Streifzüge durch Wald und Flur.

Eine Anleitung

zur

Beobachtung der heimischen Natur

in Monatsbildern.

Für Haus und Schule bearbeitet

von

Bernhard Landsberg,

Oberlehrer am Kgl. Gymnasium zu Allenstein O/Pr.

Leipzig,

Druck und Verlag von B. G. Teubner.

1895.

Einleitung.

„Wem Gott will rechte Gunst erweisen,
Den schickt er in die weite Welt,
Dem will er seine Wunder weisen
In Berg und Thal, in Strom und Feld.“

Wer hätte diese Worte Eichendorffs nicht schon freudig in die Lüfte gejubelt, wenn er beschwingten Fußes hinausschritt in den frischen tauigen Morgen zu fröhlicher Wanderung! „Schön“ — sagt Klopstock —

„Schön ist, Mutter Natur, Deiner Erfindung Pracht
Auf die Fluren verstreut, schöner ein froh' Gesicht,
Das den großen Gedanken
Deiner Schöpfung noch einmal denkt.“

Das ist es! Wollen wir rechte Freude an der Mutter Natur haben, so müssen wir ihre Absichten und Pläne zu verstehen suchen, eindringen und uns sättigen an der Weisheit, die das All erfüllt und leitet. Dazu giebt uns jeder Ort Gelegenheit.

Dazu gehört aber Ernst und Eifer. Sprichst du „Wissender“ einem andern Menschen von deiner Freude am stillen Verkehr mit der Natur, so sieht er dich verständnislos an. Wo du die Weisheit des Schöpfers bewunderst, erblickt er eine Menge bunter Blumen, schwirrender Insekten, grünen Grases. Ihm sind die Augen nicht aufgegangen. Denn Übung, Ausdauer gehört dazu, will man es lernen im Buche der Natur zu lesen. Wohl dem, der es kann! Ihm ist die stumme Natur zum redenden lieben Freunde geworden.

Und wohl dem Volke, wo schon die Jugend solchen Freundschaftsbund schließt! Wie leicht vermögt ihr es, ihr frischen deutschen Jungen, ihr sinnigen deutschen Mädchen! Eure frische Lebenskraft zwingt Euch zu der lebenstrotzenden Allmutter. Doch still sitzen im

hohen Waldesdome — wie vermöchtet ihr das? Da heißt es Mäuse und Eichhörnchen jagen, Blumen pflücken, in Ameisennestern stöbern. Wenn Vater oder Mutter oder sonst ein Erwachsener zufrieden ist, sich in das Moos des Waldes zu strecken, sich manche Sorgen von Waldluft wegfächeln, vielleicht manchen Kummer durch Sonnenschein und Vogelsang aus der Seele scheuchen zu lassen — euch Jungen ist das unverständlich. Euch lockt und zieht das Leben. Euch hat es noch nicht müde gemacht.

Und seht! Leben will ich euch zu finden lehren draußen in Wald und Flur. Wir wollen hier nicht Beschreibungen von Tieren und Pflanzen liefern. Das lernt Ihr in der Schule und könnt es nun anwenden. Nein! Leben laßt uns suchen. Ob es nun frei um uns her schwirrt und singt, sich scheu in allerlei Schlupfwinkeln verbirgt, im Boden zu unsern Füßen sich regt und durch unsere Tritte „vernichtet und begraben wird" oder ob es endlich, unsern Augen verborgen, sich nur dem Verstande offenbart.

So nehmt denn ihr Knaben und Jünglinge, Mädchen und Jungfrauen dieses Buch, das für euch und im fortwährenden Verkehr mit euresgleichen entstanden ist! Benutzt es nicht zu flüchtiger Lektüre! Nein, geht hinaus und prüfet nach! Erst dann, wenn ihr gelernt habt in dem Buche der Natur zu lesen, wenn sich euch Fragen aufdrängen, den hier behandelten ähnlich und doch nicht beantwortet, wenn ihr voll überzeugt seid, wie viel ihr noch lernen könnt — erst dann hat mein Büchlein seine Arbeit an euch gethan. Dann nehmt umfassendere Werke zur Hand, geschrieben von Meistern der Wissenschaft: Kerner von Marilauns „Pflanzenleben", Brehms „Tierleben", Jaegers „Deutschlands Tierwelt" u. a. Und sollte dieses oder jenes euch dort noch dunkel und unverständlich bleiben, so sucht euch das heraus was ihr schon versteht! Es erscheint wohl wieder einmal ein Führer in hier noch nicht erschlossene Gebiete des Naturreichs, für welche ihr desselben bedürft. Doch auf eigenen Füßen zu stehen, mit eigenen Augen zu sehen, mit eigenem Verstande zu arbeiten ist — wie immer — auch hier das Beste. Also wohlauf zu tüchtiger Arbeit! Aus ihr entspringt das höchste und edelste Vergnügen.

Zu euren Forschungsreisen bedürft ihr keiner großen Ausrüstung. Ein Insektenkäscher von dünnem Stoffe, einer von derberem zum Fischen, ein kräftiger kleiner Spaten und eine Lupe genügen. Dazu ein Sammelgefäß mit klaren, durchsichtigen Glaswänden zum genaueren Betrachten einzelner Funde und eine Botanisiertrommel.

Wünschenswert ist es, daß ihr euch ein kleines Stückchen Land erbittet, auf dem ihr Versuche mit Pflanzen anstellen könnt. An Anregung dazu wird es euch nicht fehlen, wenn ihr das Buch gründlich studiert. Wer kein Gartenfleckchen erhalten kann, sehe wie weit er mit Aufzuchten in Blumentöpfen kommt. In den meisten Fällen werden diese allerdings nicht genügen. Eines aber könnt ihr euch alle verschaffen: ein Zimmeraquarium. Unterlaßt das nicht! Ihr werdet manche genußfrohe Stunde daran haben. Die Anlage ist kostenlos und einfach. Es ist nicht nötig ein großes Gefäß dazu zu nehmen. Es genügt vollständig ein Kompottglas. Denn größere Tiere hinein zu setzen ist nicht rätlich. Sie sterben meistens bald ab und zeigen beinahe regelmäßig durch ihr Gebahren, daß sie die Gefangenschaft schlecht vertragen. Insektenlarven und Wasserinsekten, kleinere Schnecken und was ihr aus Pflanzendickichten der Seen und Sümpfe herausschüttelt, sind die rechten Bewohner eines Beobachtungsaquariums. Das richtige Verhältnis zwischen Pflanzen und Tieren in dem Bassin zu finden ist nicht ganz leicht. Zu viel von den einen oder den andern verursacht regelmäßig Absterben aller Bewohner und Fäulnis des Wassers. Doch ebenso wenig wäre es gut, nur Tiere hineinzusetzen. Diese Einrichtung macht häufiges Wechseln des Wassers nötig, was bei kleinen Bewohnern des Aquariums unmöglich ist und überhaupt als Übelstand bezeichnet werden muß. Pflanzen und Tiere schaffen sich gegenseitig die Lebensbedingungen. Darüber findet ihr einiges zum Schluß des Kapitels „die Ödung und das Seeufer“. Vieles könnt ihr selber beobachten: wie die Gemeinschaft bei Sonnenbestrahlung zu erhöhter Daseinsfreude erwacht, wie Schnecken als „Straßenkehrer“ auftreten u. v. a. Wer in seinen Versuchen nicht nachläßt, wird bald mehr zu berichten wissen als das notgedrungen Dürftige, was hier und im Buche darüber gesagt ist.

Mögen mir auch die Lehrer hier ein Wort gestatten. Dieses Buch ist ein pädagogisches. Ich meine in jedem Jugendbuche muß ein Stück Pädagogik stecken. Vielleicht ist die Bitte nicht unbescheiden, die Schrift darauf zu prüfen und zu versuchen, ob und welche Anregung sie dem Lehrer, der Lehrerin bieten kann. Der Zug des heutigen naturbeschreibenden Unterrichts geht auf Biologie. Hier ist aus dem unermeßlichen Stoffe eine Auswahl getroffen, wie sie nach meinen Erfahrungen für die Unter- und Mittelstufen der höheren Schulen und für die Volksschule genügt und zu bewältigen ist. Der Stoff ist von leichterem zu schwererem ansteigend geordnet. Mehreres

hierüber zu sagen ist hier nicht der Ort. Ich bin in der glücklichen Lage, darauf aufmerksam zu machen, daß mein verehrter Herr Verleger sich bereit erklärt hat, eine kleine Broschüre, welche die Benutzung des vorliegenden Büchleins zu Unterrichtszwecken klar legt, unentgeltlich Interessenten unter den Kollegen und Kolleginnen zu verabfolgen. Ich benutze die Gelegenheit, meinem hochgesinnten Herrn Verleger hierfür wie überhaupt für seine Liberalität meinen Dank auszusprechen. — Möchte das Büchlein Anstoß geben vielen Tausenden junger Seelen zu einer Einkehr bei der ewig weisen Natur. Möchte es die Seelen öffnen, auf daß viele den Reichtum der Allmutter sehen und genießen können.

Allenstein, den 1. August 1894.

Der Verfasser.

Inhalt.

Zweites Jahr.

Erstes Jahr.

I. April.

Frühlingsweben.

Der Winter hat Abschied genommen, der Schnee ist größtenteils zergangen, die schöne Eisbahn, auf der wir so oft uns froh tummelten, ist zu Wasser geworden; mißfarbiger Schmutz, fahles Gras bedecken Wege und Wiesen. Nur die junge Roggensaat zeigt frischere Farben. Und doch fühlen wir: der Frühling ist da. Zwar liegt noch hier und da an schattigeren Stellen Schnee, doch die mildere, feuchtere Luft, das Jubeln der Lerche, das Rauschen des vom Eise befreiten Flusses zeigt uns die beginnende Herrschaft des Lenzes. Auch die Pflanzenwelt hat die starren Fesseln des Winters gesprengt, die wärmere Sonne, die reichliche Feuchtigkeit hat neues Streben zum Lichte in Bäumen und Stauden hervorgebracht, tausend Keime belebt, die uns neue frohe Sommerlust vorbereiten.

Wie schön ist der Blick von dem hohen Ufer das lange, tiefe Flußthal hinab! Die großen Bäume, die nahe dem Wasser stehen, sind Erlen, auch Ellern genannt. Vor einigen Wochen noch waren sie schwarz, jetzt aber schimmern sie rötlich im Sonnenlichte, als freuten sie sich, daß nun des langen Winters Qual beendigt ist. Sie blühen. Lange Troddelchen schwenken sie im schwachen Winde und aus einigen von ihnen erheben sich gelbliche Staubwolken. Klopfe ich mit solch einem Blütenkätzchen auf die flache Hand, so entleeren gelbliche, auf langen Fäden stehende Beutel eine Schicht von Staub. Den nennt man Blütenstaub, die ihn bergenden Organe Staubgefäße oder Staubblätter, und Blüten, die sie besitzen, männliche. Aus einigen kommt trotz allen Klopfens kein Staub heraus. Sie haben schon verstäubt; denn schon im März, wenn noch die Wurzeln der Erlen mit Schnee und Eis bedeckt sind, fangen sie an zu blühen. — Noch andere Blüten entdeckt man auf der Erle: kleinere zwar, aber noch schönere. Dunkel-

blutrot leuchten sie uns entgegen. Sie stäuben nicht, doch sehen wir zwischen den kleinen Schuppen leuchtend rote Fäden hervorlugen. Das sind die klebrigen Narben, welche auf kugligen Fruchtknoten sitzen. Wer scharfe Augen hat, sieht gelben Staub an ihnen haften, der von den männlichen Blüten stammt und an den Stempeln der weiblichen kleben geblieben ist. Nun sind diese befruchtet, d. h. nun können sie sich in Früchte verwandeln. Wir finden sie in den schwarzen holzigen Zapfen, die vom vorigen Jahre stammen, hart sind und aussehen wie kleine Kiefernzapfen. Zwischen ihren Schuppen sitzen noch einige Früchtchen. Die meisten sind schon fortgeflogen. Das schwarze Körnchen ist von einer dünnen, zarten Haut umgeben. Bläst man dagegen, so wird es eine weite Strecke fortgetragen.

Hier stehen auch Haselsträucher, deren kahle Zweige mit langen gelblichgrauen männlichen Blütenkätzchen geschmückt sind. Die weiblichen Blütenstände sind die dickeren unter den Knöspchen, die sich — wie Mädchen zum Tanze — mit roten Federschöpfchen geschmückt haben. Daraus entstehen später 2—3, hin und wieder gar 8—10 Nüsse, deren jede in einem kleinen aus Blättern gebildeten Näpfchen sitzt.

Die Birke hier ist aber noch ganz winterlich kahl; nur über und über mit kleinen Knöspchen bedeckt, aus denen später Blätter, Zweige und Blüten entstehen. Macht man mit einem Bohrer eine Öffnung in den Stamm, so strömt augenblicklich ein wasserheller Saft heraus, der süßlich schmeckt und von Kindern gern getrunken wird. Man bereitet daraus einen berauschenden Trank. Wer aber Lust hat, einen Baum anzuzapfen, der bedenke, daß er ihm damit seine Nahrung entzieht. Nur wenn der Saft bis in die feinsten Zweige hinaufsteigt, können alle Knospen schwellen und aufbrechen. Mit jedem Tröpfchen Saft, das man dem Baume raubt, verurteilt man ein Blatt, eine Blüte zum Hungertode. — Die Bäume, die noch winterlich kahl vor uns stehen, bereiten sich zu neuem Frühlingsleben vor: sie treiben den nährenden Saft empor in ihre Wipfel.

Die grasigen Abhänge der hohen Flußufer sind gleichfalls schon frühlingsmäßig von einem schwach grünlichen Schimmer überzogen. Oben im lockeren Sande wächst ein zierliches, zollhohes Pflänzchen, „Hungerblümchen" (Drába vérna L.) genannt, weil es auf Boden wächst, wo andere Pflanzen verhungern. Weiter unten im Thal findet man graues Hornkraut (Cerástium semicándrum L.) und die glänzend grüne Vogelmiere (Stellária média Vill.); auf den lehmigen Abhängen die schuppigen Stengel des Huflattigs (Tussilágo fárfara L.) mit ihren gelben Blüten und unterirdischen weit verzweigten Wurzel-

stöcken, die braunblütige Simse (Lúzula pilósa Willd.) und das schöne Himmelschlüsselchen (Prímula véris L.) mit beinahe entfalteten gelben Blütchen. Auf der Wiese am Ufer blüht in Menge das Tausendschönchen (Béllis perénnis L.). In dem buschigen Teil des Flußthals hat das Leberblümchen (Hepática tríloba Gil.), hier fälschlich Veilchen genannt, seine tiefblauen Sterne entfaltet. Die Kronenblätter der jungen Blüten sind klein, wachsen aber mächtig nach, je nachdem sich die Staubfäden strecken. So kann der Staub immer vor Nässe geschützt und vor der Kälte der Nacht wohl verwahrt werden. Der Lerchensporn (Corýdalis cáva Schwgg.) hat schon vollblühende Trauben, während die Anemone (Anemóne nemorósa L.) noch in Knospen steckt. Im tiefen Schatten finden wir den jetzt noch blattlosen, doch auch schon reich blühenden Seidelbast (Dáphne Mezérĕum L.), der zu unsern gefährlichsten Giftpflanzen gehört. Auf der sumpfigen Wiese wachsen der gelbe Milzstern (Gágea lútea Schult.), das goldige Milzkraut (Chrysosplénium alternifólium L.) und das saftig grüne Scharbockskraut (Ranúnculus Ficária L.) mit schönen goldig glänzenden Blütensternen.

Alle diese Pflanzen haben andere Blüten als Erle und Haselstrauch. Ihre bunten Kronenblätter lassen sie schöner und vollkommener erscheinen. Auch besitzen sie sowohl Staubblätter, als auch Stempel, es sind sogenannte Zwitterblüten.

Wie mögen diese Frühlingspflanzen ausgerüstet sein, daß sie schon blühen können, wo doch kaum der Frost die Erde verlassen hat, während die meisten anderen noch gar nicht angefangen haben zu wachsen? Um zu wachsen brauchen die Pflanzen ebenso wie die Tiere Nahrung. Diese nehmen dieselbe mit dem Munde auf, wie aber jene? Wenn jemand seinen Stubenpflanzen etwas Gutes thun will, so begießt er sie mit nährendem Wasser oder giebt in die Töpfe etwas Dung, welcher alsdann von dem Wasser gelöst und von den Wurzeln aufgesogen wird. Aus der Erde aber konnten die Frühlingspflanzen noch keine Nahrung ziehen, denn die war vor kurzem noch hart gefroren. Sie müssen selber Nahrungsvorrat besitzen. Wo haben sie ihre „Speisekammern"? Von den Bäumen wissen wir es. Sie haben im Holze ihres Stammes dicht unter der Rinde den Vorrat aufgespeichert und treiben nun, indem ihre Wurzeln aus den tieferen, auch im Winter nicht gefrorenen Erdschichten Wasser aufsaugen, den nährenden Saft empor in die höchsten Zweige. Der Seidelbast hat wie die Bäume im holzigen Stamme Nahrung für das Frühjahr gesammelt. Wo aber der Milzstern? In der Erde steckt ein rundlicher Körper, die

Zwiebel, in deren dicken Schalen sich der Nahrungsstoff befindet. Das Scharbockskraut besitzt ihn in den Knollen, die zwischen den Wurzelfasern hangen, das Leberblümchen, die Anemone, der Huflattig, das Himmelschlüsselchen in ihren dicken, in der Erde steckenden Stengeln, der Lerchensporn hat runde, saftige, unterirdische Knollen. Der aufgespeicherte Nahrungsstoff all dieser Pflanzen kann auch von den Menschen genossen werden. So hat man bei Hungersnot sich aus den Knollen des weit verbreiteten Scharbockskrautes Brot gebacken, sogar von Baumrinde ernährt. Für gewöhnlich aber verschmäht man solche Nahrung, die nicht nur unschmackhaft, sondern oft sogar schädlich ist.

Wie kommt es, daß die Pflanzen im Winter nicht erfroren sind? Die Bäume werfen ihre Blätter im Herbst ab und die neuen stecken noch warm eingehüllt in Knospen. Die jungen, winzigen, vielfach gefalteten Blättchen sind dicht behaart, als hätten sie ein Pelzchen an; außerdem werden sie von harzigen dicken Schuppen umschlossen und geschützt. Einige Bäume haben noch das vorjährige welke Laub festgehalten: hier die Hainbuche, dort die Eiche. Das mag ihnen wohl auch Schutz gewährt haben. — Aber die zarteren Gewächse, wie haben sie den kalten Winter überdauert? Manche haben sich ganz in die Erde zurückgezogen. So der Lerchensporn, der Milzstern. Tief steckt die Knolle des Lerchensporns im Boden. Die Zwiebel des Milzsterns liegt oberflächlicher. In die schwarze laubbedeckte Erde, wo er wächst, bringt der Frost nicht so leicht ein wie in den lehmigen Abhang, den Standort des Lerchensporns. Doch finden wir Milzsterne auch auf den Abhängen. Da stecken ihre Zwiebeln gleichfalls viel tiefer im Boden, haben sich die frostfreien Stellen ausgesucht. Verpflanzt man die Zwiebel eines Milzsterns in den Garten, so stirbt sie ab, wenn sie zu flach gesteckt ist. Gelangt sie zu tief in die Erde, so kümmert sie längere Zeit und zeitigt keine Blüten; ist sie aber kräftig genug, so findet man nach einigen Jahren die alte Zwiebel abgestorben, doch darüber eine neue angelegt. Diese Beobachtung kann an allen Zwiebelgewächsen angestellt werden. — Diese Pflanzen haben es gut in ihrem warmen Bettchen. Auch die Anemone, der Huflattig, das Himmelschlüsselchen und das Leberblümchen können zufrieden sein. Das abgefallene Laub der Bäume, die welken Stengel der vorjährigen Pflanzen, der Schnee, der im Winter sie bedeckte, gaben ihren flach in der Erde steckenden Stengeln eine warme Decke. Da konnten die kleinen dicht behaarten Blättchen und Blüten, die schon im Winter in der Knospe da waren, nicht erfrieren. Weit schlimmer daran ist das Tausend-

schönchen. Seine auf den Boden gebreiteten Blätter und die kleinen Blütenknöspchen haben, nur von einer dünnen Schneeschicht oder auch gar nicht bedeckt, den ganzen Winter überdauert. Sie sind nicht empfindlich gegen Kälte. Selbst bei strengem Frost erfrieren sie nicht und fangen im Frühjahr gleich da an weiter zu wachsen, wo sie im Herbste aufgehört haben. Oft blühen sie ganz lustig für einige Tage, wenn die Sonne sie im Februar oder März warm bescheint. Sie sind recht abgehärtet. Ebenso das Milzkraut und das Scharbockskraut. Ja, das Hungerblümchen ist schon in diesem Jahre aus einem Samenkörnchen neu erwachsen. So unempfindlich gegen die Kälte sind auch die Nadelbäume. Sie gedeihen deshalb auch in jenen kalten Ländern noch, wo der Schnee nur für einige Wochen wegtaut. — Worin aber eigentlich der Grund für das so verschiedene Wärmebedürfnis der Pflanzen liegt, woher es kommt, daß die einen strengen Frost vertragen, die anderen schon bei gelinder Kälte zu Grunde gehen, diese Frage ist völlig überhaupt noch nicht gelöst. Uns genüge vorläufig die Antwort, daß saftige, wasserreiche Pflanzen und Pflanzenteile eher dem Verderben ausgesetzt sind als trockene und harte.

Alle jene hübschen Stauden und Kräuter, über deren Blüten wir uns freuten, kann man in den Garten verpflanzen. Doch muß man genau darauf achten, auf welchem Boden sie stehen, ob sie im Schatten oder im Lichte wachsen, feuchten oder trockenen Standort bevorzugen. Auch die Tiefe der deckenden Erdschicht ist von Wichtigkeit. Alle natürlich gegebenen Verhältnisse müssen wir ihnen wieder verschaffen, sollen sie uns mit ihren Blüten erfreuen. Falsch wäre es auch, alle gleichmäßig stark zu gießen. Scharbockskraut und Milzstern brauchen viel Feuchtigkeit, weniger das Himmelschlüsselchen, die Simse und das Stiefmütterchen, und gar das Hungerblümchen stirbt ab, wenn man es zu naß hält.

Wie ist es den Tieren im kalten Winter ergangen? Schon hört man manch Vögelchen singen. Die Goldammer, welche im Winter auf den Straßen der Stadt sich ihr Futter suchte, ist wieder in den Wald gezogen und übt ihr Frühlingslied: „wie, wie, wie hab ich dich l-i-e-b". Das Liedchen will aber noch nicht recht gelingen. Der Zaunkönig war nur für die Tage des strengsten Frostes zu uns nach der Stadt gekommen, jetzt schlüpft er wieder in den untersten Zweigen der Büsche umher. Die Krähe, der Sperling lassen sich durch den Winter nur wenig die Laune verderben. Dagegen der Fink und die Drossel, die jetzt schon wieder munter singen, waren verreist, nach Südeuropa, ja bis nach Afrika fortgeflogen. So auch die Lerche

und der Storch, die gleichfalls schon wieder hier sind. Manche Reisende sind noch nicht zurück: die Nachtigall, der Kuckuck und die Schwalbe fehlen noch. — Dort an der schattigen Stelle des Flußufers liegt noch etwas Schnee. Da hüpfen winzig kleine Insekten, Springschwänze. Im Wasser rühren sich schon die Schnecken und Muscheln, die Fische schwimmen umher, die Frösche sind auch schon aus dem Winterschlafe erwacht. Sie alle können viel Kälte vertragen. Eine Schnecke, ein Molch können im Eise einfrieren und sind doch wieder lebenskräftig, wenn sie aufgetaut sind. Viel empfindlicher sind Schlangen und Eidechsen, die noch tief in ihren Winterschlupfwinkeln stecken.

Wie verschieden aber auch die einzelnen Geschöpfe ausgerüstet sind, doch sind sie alle befähigt, die Not des Winters zu überstehen und uns jetzt im Frühjahr wie eine neue Schöpfung durch frisch pulsierendes Leben zu erfreuen.

II. August.

Erntesegen.

Der Landmann hat einen großen Teil seiner Ernte eingeheimst. Die schwerbeladenen Wagen haben den Segen des Feldes in die Scheuern gebracht und die goldgelbe, bändergeschmückte Ährenkrone, Musik und Tanz gaben seiner Freude Ausdruck, nachdem die letzte Garbe geborgen war. Auch in der freien Natur ist die Zeit der Ernte gekommen. Das wissen Kinder und arme Leute, die im Walde emsig beim Beerensammeln thätig sind. Ist aber nur der Mensch zur Ernte berufen? Wie viele Pflanzen hätten dann vergebens geblüht und Samen getragen!

Das Scharbockskraut (Ranúnculus Ficária L.), das uns an feuchten Stellen des Gartens im Frühjahre mit seinen goldgelben Blüten erfreute, ist jetzt verwelkt. An den trockenen Ästen sitzen Körnchen von der Größe und Farbe eines Weizenkorns. Sie haben sich in den Winkeln der Blattstiele gebildet und sind eigentümliche Knospen, sogenannte Brutknospen, die sich von der Pflanze loslösen. Dort liegen sie auf der Erde verstreut, als hätte jemand Getreide verschüttet. Thatsächlich ist durch solche Erscheinungen die Fabel vom Getreideregen entstanden. Für uns Menschen hat dieser Erntesegen keinerlei

Bedeutung. Doch entstehen aus all diesen Knöspchen bei genügender Feuchtigkeit neue Scharbockspflänzchen. Dadurch daß die Mutterpflanze ihre Äste weit über den Boden hinschiebt, verbreitet sie ihre Nachkommenschaft über ein größeres Gebiet. Hier und da können wir ihr in ihrem Vorhaben behilflich sein, indem wir zu dicht liegende Knöspchen verteilen. Dieses Geschäft besorgen in der Natur heftige Regengüsse. — Die Knollen der Wurzel strotzen von Saft, den die Pflanze in den guten Tagen aufgespeichert hat. Aus jeder von ihnen kann gleichfalls im Frühjahre, wenn Eisschollen sie abgetrennt haben, eine neue Pflanze entstehen, die durch ihren Reichtum an Nahrungssaft wohl befähigt ist, in kurzer Zeit kräftig heranzuwachsen.

Die Vogelmiere (Stellária média Vill.) hat gleichfalls ihre Äste weit verzweigt. An denselben sitzen kleine gelbliche Kapseln mit bräunlichen Samen, den die Pflanze in dieser einfachen Weise über weite Strecken verbreitet. Daher wird sie in Gärten ein so lästiges Unkraut. — Die Anemone hat, wie die meisten Frühlingspflanzen, nur noch welke Stengel. An einigen sitzen kleine dunkelbraune Früchtchen mit spitzen Haken. In der Erde aber ist der hellbraune Stengel versteckt, der ein gutes Ende weiter gewachsen ist und im nächsten Frühjahre aus der dort jetzt schon sitzenden Endknospe einen neuen Blütenstiel treiben wird. So scheint es dem aufmerksamen Beobachter, als ob die Anemone von Jahr zu Jahr weiter wandere. Ähnlich macht es das Maiglöckchen, das aber seine unterirdischen Stengel nach allen Seiten verzweigt, indem an jeder Spitze zwei neue Äste entstehen. Da nun immer nur die dreijährigen Sprosse Blüten treiben, an den andern Stellen nur noch Blätter entstehen, so sind nach einigen Jahren die herrlich duftenden Glöckchen von den Beeten, auf die man sie gepflanzt hat, verschwunden. Sie sind in die Gänge und auf andere Beete „gekrochen". Daher muß man ein Maiglöckchenbeet von Zeit zu Zeit „umlegen", nur die dreijährigen Äste des weitverzweigten unterirdischen Stengelgeflechts einpflanzen.

Die Zeit der Frühlingspflanzen ist vorüber. Hohe reich blühende Sommergewächse sind an ihre Stelle getreten. Welche Farbenpracht hat sich in den Gärten entfaltet! Doch das sind zum größten Teile Fremdlinge in der heimischen Pflanzenwelt. Wir richten unser Augenmerk zumeist auf die eigenen Kinder unsrer Heimat, die man als lästiges „Unkraut" aus den Zier- und Gemüsegärten verbannt. In versteckten Winkeln, auf Schutthaufen, an Zäunen und Gräben wachsen sie und stellen durch ihre Farbenpracht schier die exotischen Schwestern in den Schatten. Wer fände nicht den stattlichen Natterkopf (Échium

vulgáre L.) schön mit seinen herrlichen himmelblauen Blüten und die prachtvolle Klette (Lappa) mit ihren mächtigen Blättern, ja selbst die kahle Cichorie (Cichórium Íntybus L.), deren wenig beblätterter Stengel die zarten himmelblauen Blüten als eigenartigen Schmuck trägt? Und nun den schönen gelben Frauenflachs (Linária vulgáris Mill.), die vielen hübschen Ehrenpreisarten (Veronica), die meist feuchten Boden bevorzugenden roten oder violetten Orchideen! Kleearten haben sich überall im Grase angesiedelt, und in graziösen Windungen klettern allerlei wildwachsende Wicken an andern Pflanzen in die Höhe und haben manch wüsten Winkel des Gartens reizend geschmückt. Kornblumen, Maßliebchen, Raden und Kamillen sind zwar Unkraut im Getreide und doch das Entzücken der Kinder.

Im Gemüsegarten sind viele Pflanzen „in Samen geschossen". Der Salat hat ähnliche Blüten wie die Disteln und Butterblumen, die des Kohls und Meerrettigs sind unscheinbar und weißlich, die vier Kelch- und Kronenblätter über Kreuz gestellt. Die Futterrübe hat ähnliche Blüten wie der Sauerampfer; Pastinak und Mohrrübe tragen schirmartige Blütenstände. Dieser Blumenschmuck ist der Hausfrau und dem Gärtner recht ärgerlich.

Wie oft widerstreben die Interessen des Menschen denen der Natur! Diese will von jedem Gewächse Samen erhalten, damit neue Pflanzen seiner Art daraus entstehen. Der Mensch aber braucht diesen oder jenen Teil zu seiner Nahrung. Er unterdrückt das natürliche Wachstum der Pflanze, um den benutzbaren Teil desto üppiger werden zu lassen. Doch sträuben sich die Kulturgewächse oft gegen den widernatürlichen Zwang und „arten aus", wenn nicht reichlicher Dung oder fetter Gartenboden, sowie die ständige Aufsicht des Gärtners sie daran hindert, der etwa aufschießende Stengel bei Zeiten abkneipt. Wir müßten richtiger sagen: Sie kehren in ihre natürliche Form wieder zurück. Am eigentümlichsten ist dieser Vorgang beim Pastinak, dessen Wurzel beim Verwildern nicht nur hart und holzig wird, sondern auch giftige Eigenschaften erhält, als wollte er sich für den Zwang rächen, den man ihm angethan. Solche Bosheit trauen wir ihm nicht zu. Der Pastinak ist vielmehr im wilden Zustand eine Giftpflanze und verliert diese Eigenschaft nur vorübergehend durch die Pflege des Menschen.

Doch kommen durch dieses Gemüse sehr viel seltener Vergiftungen vor als durch die ihm in der Blüte sehr ähnliche Petersilie, die allerdings selber weder im wilden noch im kultivierten Zustand giftig ist. Der Schädling ist vielmehr die Hundspetersilie, auch Gartenschierling

genannt (Aethúsa cynápium L.), der, in Blüten und Blättern der echten Petersilie sehr ähnlich, sich oft in Gärten einschleicht und dann mitgepflückt wird. Doch sind beide Pflanzen bei einiger Aufmerksamkeit leicht zu unterscheiden. Allerdings am besten an den Früchten, während die verhängnisvolle Verwechselung bei den noch nicht blühenden Pflanzen geschieht. Das ist also ein Fall, wo man die Form der Blätter auf das genaueste beachten muß: Beide Pflanzen haben doppelt bis dreifach gefiederte untere Blätter. Während aber die kleinsten Teilchen bei der Hundspetersilie lanzettlich und mehrfach fiederspaltig sind, haben die der Gartenpetersilie elliptische oder keilförmige Gestalt und sind dreispaltig mit gezähntem Rande. Bei der Gartenpetersilie zeigen Ober- und Unterseite gleich starken Glanz, bei der Hundspetersilie ist die Unterseite glänzender.

Es ist erklärlich, daß wir Menschen Gefahren, die uns von Giftpflanzen drohen, besondere Aufmerksamkeit zuwenden. So ist es ganz bekannt, daß die Beeren der Kartoffeln, ebenso wie die Stengel und jungen Knollen giftig sind. Die wilde Pflanze, welche auf den Gebirgen Perus und Chiles wächst, hat giftige Eigenschaften. Das Kraut ist übelriechend, die Knollen wäßrig und unschmackhaft, sodaß sogar das Vieh diese Kost verschmäht. Die Knollen werden erst durch die Kultur mehlig und genießbar. Doch verliert die Pflanze ihre ursprüngliche giftige Eigenschaft niemals vollständig. In den Beeren und jungen Knollen kommt sie immer wieder zum Vorschein. Deshalb ist es gefährlich, zu frühe im Jahr frische Kartoffeln zu genießen. — Eine Giftpflanze, die sich häufig auf Feldern und in Gärten einstellt, ist der schwarze Nachtschatten (Solánum nígrum L.), so genannt wegen seiner schwarzen Beeren. — Auf wüsten Plätzen der Städte und Dörfer wächst das Bilsenkraut (Hyoscýamus níger) mit schmutzig gelben, violett geaderten Blüten und unansehnlichen grünen Kapselfrüchten. Durch seine häßliche düstere Tracht und den unangenehmen Geruch verrät dieses Kraut leicht seine giftige Eigenschaft, die allen Teilen innewohnt. Manch scheußlicher Mord ist mit Hilfe dieser Pflanze verübt worden; besonders kamen vor Zeiten in einigen Teilen Littauens solche Vergiftungen bei sogenannten „Altsitzern", d. h. alten Männern oder Frauen, die sich in Ausgedinge gegeben hatten, so häufig vor, daß dort noch heute diese Pflanze den schauerlichen Namen „Altsitzerkraut" führt. — Nicht bei uns einheimische, doch zuweilen in Gärten gezogene Giftpflanzen sind: Die beinahe ein Meter hohe Tollkirsche oder Bella donna, der schöne weißblühende Stechapfel (Datúra Stramónium L.) und der gleichfalls recht

schmuck aussehende **Fingerhut** (Digitális purpúrea L.). Unter den Gesträuchen sei besonders auf den schönen **Goldregen** aufmerksam gemacht, der in allen seinen Teilen giftig ist und oft genug gedankenlose Kinder, die die Unart haben, allerlei zwecklos abgepflückte Ruten, Blätter und Blüten zu zerkauen, schwer krank gemacht, ja an den Rand des Grabes gebracht hat.

Das ist eine böse Gesellschaft von Pflanzen! Man könnte denken, welchen Zweck haben diese Gewächse, durch die so viel Unheil geschehen, ja mittels deren abscheuliche Verbrechen begangen werden können? Doch wollen wir nicht in den Fehler jenes Mannes verfallen, der, unter einem Eichbaum sitzend, Gott meistern wollte und sprach: „Ich hätte die Welt verständiger eingerichtet. Wie lächerlich, daß der große, mächtige Eichbaum so kleine Früchte trägt. Er müßte Früchte von der Größe eines Kürbis besitzen.“ Als aber der kluge Mann so redete, löste sich eine Eichel vom Baume und fiel dem Weltverbesserer auf die Nase. „Ei!“ mußte er denken, „hätte diese Eichel Kürbisgröße, so würde sie mich tot geschlagen haben.“ Was soll diese Geschichte lehren? Daß alles in der Natur zweckmäßig und weise eingerichtet ist. Wenn wir das nicht gleich in jedem Falle einsehen können, so wollen wir immer denken, daß wir noch nicht klug genug dazu sind, daß uns der **eigentliche** Zweck noch verborgen ist.

So werden aus vielen Giftpflanzen wichtige und sehr nützliche Arzeneimittel gewonnen: Aus der **Tollkirsche** das Atropin, das gegen Augenleiden angewandt wird; aus dem **Stechapfel** ein dem Atropin ähnlicher Stoff; aus dem **Fingerhut** eine gegen Herzkrankheiten gebrauchte und unersetzbare Medizin. Wie viele dem Menschen nützliche Stoffe mögen noch in anderen Giftpflanzen unbenutzt und unentdeckt vorhanden sein?! Auch schon jetzt mag der durch sie gestiftete Nutzen den Schaden überwiegen. Und außerdem: darf denn ein verständiger Mensch alles gedankenlos in den Mund stecken? Sehen wir nicht, daß die Tiere sehr wohl eine Auswahl unter den Futterkräutern zu machen verstehen, daß sie Giftpflanzeu oder ihnen nicht bekömmliche verschmähen? Aber noch von einem andern Standpunkt aus kann man sich die Berechtigung der Giftpflanzen klar machen. Es ist ganz falsch anzunehmen, daß **alles in der Welt nur den Interessen des Menschen dienen soll. Jedes Tier, jede Pflanze hat für sich Daseinsberechtigung.** Jede Pflanze ist so zweckmäßig eingerichtet, damit sie sich selbst erhalten kann und durch Hervorbringen von Samen dafür sorgen, daß ihre Art auf Erden nicht ausstirbt.

Wenn wir nun in den Wald wandern, um dort die große Ernte der Natur zu betrachten, so gehen wir nicht in dem Gedanken, daß wir die Erntenden sein werden. Sagt doch die Bibel: „nur wer säet, soll ernten“. Also laßt uns darauf achten, für wen die Ernte bestimmt ist und wer die Säenden im großen Ganzen der Natur sind.

Hier sind wir an ein großes Erdbeerfeld gelangt. Vergebens sucht ihr nach den schmackhaften Früchten. Einige wenige zwar finden sich noch unter den Blättern versteckt, die meisten sind schon fort, von Kindern aufgegessen, von Schnecken, Kröten und Fröschen gefressen. Wie zierlich sieht ein Erdbeerfrüchtchen aus! Auf den ausgebreiteten Kelchblättern liegt es wie auf einem Teller. Oder vielmehr es hängt an dem übergebogenen Stengel, sodaß der flache Kelch es vor Regen schützt. Denn durch Nässe werden die Früchte unschmackhaft. Die Erdbeere will sich also fressen lassen, so scheint es, und das erscheint wunderbar. — Auf dem roten Kegel aber sitzen schwarze Körnchen. Das sind die eigentlichen Früchte, die in ihrer derben, nicht aufspringenden Haut je einen Samen enthalten. Sie können nicht verdaut werden und gelangen aus dem Darme der Frösche und Kröten, welche die Beere verzehrt haben, wieder unversehrt hinaus. Dann entsteht an einer oft weit entlegenen Stelle eine neue Erdbeeranpflanzung. — Auch auf andere Art verbreitet sich die Pflanze. Sie entsendet lange, dünne Äste, die an der Spitze Blätter und Wurzeln treiben und zu einer neuen Staude auswachsen.

Da nebenbei stehen Himbeeren, die jetzt gerade reif sind und herrlich munden. Wie aus lauter winzig kleinen Kirschchen zusammengesetzt, bedeckt eine hohle Halbkugel den weißlichen Zapfen, der sich auf dem Blütenboden erhebt und den man leicht herausziehen kann. Vögel allerlei Art: Sperlinge, Finken, Drosseln und Schwarzköpfe schlüpfen unter dem Gebüsch umher und verzehren die Früchte. Der Schwarzkopf besonders ist der Himbeere ständiger Gast. Er hat sogar sein Nest in dem dornigen Dickicht, wo der Feind ihn nicht so leicht beschleichen kann und er Nahrung in Fülle findet. Die Himbeere ist es zufrieden. Sorgen die Vögel doch für ihre Verbreitung. Aber noch andere Tiere machen uns den Genuß streitig. In der Frucht findet man oft einen sechsbeinigen, mit dunkler Rückenlinie gezeichneten „Wurm“, wie der Volksmund sagt. Das ist die Larve eines Käfers, d. h. daraus wird ein Käfer entstehen. Schon die Blüten werden von einem kleinen Rüsselkäfer und dessen Larve zerstört. Diese Tiere wollen wir vernichten, damit wir im nächsten Jahre eine bessere Ernte erwarten können.

Neben den Erdbeeren wächst, durch ihre Ähnlichkeit mit diesen häufig irre führend, eine kleine Himbeerart, die schöne krautartige Felsbeere (Rúbus saxátilis L.). An ihren Früchten findet man nicht viel Genuß, doch sind sie unschädlich. Verlockend schön sind manche Giftbeeren. Hier die wunderschön roten Beeren des Seidelbasts (Dáphne Mezérĕum L.), die mit ihrer leuchtenden Scharlachfarbe unter dem büschelförmigen Laube so recht viel versprechend hervorgucken. Die Beere ist der schädlichste Teil dieser argen Giftpflanze. Ein Tröpfchen ihres Safts bringt Blasen auf der Zunge hervor und der Genuß mehrerer wirkt tötlich. Wie merkwürdig! An dieser Pflanze weiden mancherlei Räupchen, denen das scharfe Gift nicht schadet. Im Schatten wächst die Einbeere (Páris quadrifólius L.), mit ihren vier über Kreuz gestellten Laubblättern, in deren Mittelpunkt die dicke violett-schwarze Beere auf kurzem Stiele sitzt. Daneben der wunderschöne kletternde Nachtschatten (Solánum dulcamára L.) mit seinen zierlichen dunkel violetten Blütchen, von denen sich der Kegel der fünf Staubgefäße leuchtend gelb abhebt, und seinen scharlachroten länglichen Beeren. Beides sind gleichfalls böse Giftpflanzen.

Eine dichte zusammenhängende Pflanzendecke bilden die Heidelbeer- und Preißelbeersträuchlein, deren Früchte von den Menschen genossen werden. Unschädlich, doch nicht zum Genuß zu empfehlen sind die weithin leuchtenden, immer paarweise stehenden scharlachroten Beeren des wilden Geißblatts (Lonicéra Xylósteum L.), wie die weißen der Kornelle (Córnus álba L.). An allen Sträuchern verstecken sich die unreifen Früchte im Laube, die reifen dagegen sind weithin sichtbar. Nur diese wollen von den Vögeln gefressen werden, damit ihr Same verbreitet wird, die unreifen dagegen verbergen sich, damit sie nicht vorzeitig gefressen und die Samen zwecklos vergeudet werden. Daher erhält auch erst, wenn der Same keimfähig ist, die Frucht ihre leuchtenden Farben und ihren angenehmen Geschmack.

Wer sind nun die Säeleute unter den Vögeln? Die oberseits graue Singdrossel nährt sich von allerlei Beeren des Waldes und holt sich auch gern im Herbste von der Chaussee die schönen roten Früchte der Quitsche oder Eberesche (Sórbus aucupária L.). Wir können beobachten, wie sie die Bäumchen in den Wald verpflanzt hat. Denn überall um uns her wachsen Quitschen unter den hohen Kiefern. Die gleiche Nahrung sucht der gleichfalls graue, der Singdrossel ähnliche Krammetsvogel und die schwarze Amsel. Auch das scheuere Rotkehlchen, der Schwarzkopf und mancherlei munter umherkletternde Meisenarten fressen eifrig Beeren, die auch der schön gefärbte

Eichelhäher nicht verschmäht. Es fehlt dem Walde nicht an Kostgängern für seine reich beschickte Tafel. Doch eine große Anzahl von Früchten ist für Mensch und Tier ungenießbar.

Gleich hier nebenbei können wir Veilchenkapseln finden. Sie leisten der Pflanze, wenn auch in anderer Weise, denselben Dienst wie Beeren und sonstige saftige Früchte. Neben einander stehen hier: eine unreife Kapsel, die ganz geschlossen ihre Spitze nach oben richtet, eine andere, die sich in drei Klappen gespalten hat und bräunlichen Samen zeigt, der noch nicht völlig reif ist, dort endlich eine dritte, die sich umgedreht hat, sodaß die nun völlig reifen Samen wie durch die Hand des Säemanns ausgestreut werden. Das Pflänzchen sorgt selbst für seine Verbreitung. Ganz ähnlich machen es die meisten Gewächse, die Kapsel-, Hülsen- oder Schotenfrüchte besitzen. Wir sahen das schon an der Vogelmiere, können es beobachten an dem Mohn, dem Himmelschlüsselchen, den Nelken, dem Hirtentäschel, der Erbse, der Waldplatterbse und sehr vielen andern. In wie mannigfaltiger Weise diese Pflanzen für weitere Verbreitung des Samens sorgen, darauf möge jeder selber achten. Nur besonders Auffallendes sei noch hervorgehoben.

Die beiden Hülsenhälften der Frühlingsplatterbse (Órobus vérnus L.) haben sich lockenförmig gedreht, sodaß jeder einzelne Samen in einer gesonderten Rinne von der Mutterpflanze fortrollen muß. Ja meistens findet das Aufdrehen der Klappen so heftig und gewaltsam statt, daß dadurch die Samen nach verschiedenen Richtungen fortgeschleudert werden. Diese über ein Meter hohe Pflanze, deren Stengel beblätterten Weidenzweigen ähneln, aber schöne hellviolette Blüten tragen, ist das Weidenröschen (Epilóbium angustifólium). Ihre länglichen schotenartigen Früchte sind aufgesprungen, indem die Klappen sich spiralig aufgerollt haben. Sie entlassen stark behaarten Samen, der von jedem Windhauch fortgetragen wird. Da muß der Wind Postillon sein und der Reiselust der Pflanze dienen. Ähnlich ist es mit den Früchten der Butter- oder Hundeblume, die auch Löwenzahn genannt wird (Taráxacum officinále Web.), vieler Disteln und ähnlicher Pflanzen. Sie tragen auf zierlichen feinen Stielen strahlenartig angeordnete starre Haare wie ein kleines Schirmchen. Das ist ihr Flugapparat. Sowie sie reif sind, lösen sich die Früchtchen von der kugligen Scheibe ab, auf der sie stehen, und werden durch den Wind weit fortgetragen, oft auf unzugängliche Stellen, alte Mauern und Türme, wo dann lustig die Pflanzen keimen. Viele Bäume haben geflügelte, d. h. mit dünnhäutigen Anhängseln versehene Samen oder Früchte, so die Tanne

und Kiefer, die Ulme, Birke, Erle, der Ahorn u. a. Bei der Linde wird sogar der ganze aus mehreren Früchten zusammengesetzte Fruchtstand durch ein einziges flügelartiges Blatt oft ziemlich weite Strecken fortgetragen. Bei der Hainbuche ordnen sich eine ganze Anzahl solcher flügelartiger Deckblätter um die Fruchttraube. Weiden und Pappeln entlassen aus ihren meist mit zwei Zähnen aufspringenden Kapseln gleich dem Weidenröschen stark behaarte Samen.

Wandern wir jetzt von dem hoch gelegenen Teil des Waldes hinunter zum Flußufer, so fällt uns bald eine stattliche Pflanze in die Augen, die in dichten Beständen die sumpfigen Stellen des Thales besiedelt hat. Saftig grüne Blätter breiten sich schirmartig über die an dünnen Stielen hangenden und nickenden, gelben, trompetenartigen Blüten. Es ist das gemeine Springkraut (Impátiens nóli tángere L.), eine Balsaminenart. Noli tangere! Rühr mich nicht an! Worauf zielt der Name? Die Pflanze brennt und sticht doch nicht. Kaum hat man aber eine der reifen schotenartigen, aus fünf Teilen zusammengesetzten Kapselfrüchte mit dem Finger berührt, so schleudert sie heftig ihre Samenkörnchen um sich. Die fünf Klappen haben sich aufgerollt. Wir vergleichen sie am besten mit Uhrfedern, die durch dünne Fäden längs einem Stöckchen gestreckt erhalten werden. Wie es bei diesen geschehen würde, so genügt auch hier die leiseste Erschütterung, um die zarten Fäden, welche die Klappen am Zusammenrollen hindern, zu sprengen. Wenn der Wind die Pflanzen durch einander schüttelt, wenn ein Mensch oder Tier durch das Dickicht hindurch geht, knallen die Früchte auf, und die Samen werden weit umhergeschleudert, sodaß sie an andern Stellen neue Ansiedelungen bilden können.

So haben wir gesehen, daß die Früchte in der verschiedensten Weise doch immer demselben Zwecke dienen: der Verbreitung des Pflanzensamens. In der großen Ernte der Natur sind die Pflanzen selber die Erntenden. Selten speichern sie ihren Samen über den Winter auf, obwohl auch das vorkommt. Meistens säen sie ihn sogleich wieder aus: die einen selbstthätig, die andern, indem sie den Wind als Säemann benutzen, wieder andere, indem sie Tieren ihre Früchte zum Fressen bieten. Wie vielgestaltig und wie weise erscheinen uns die Einrichtungen der Natur, sobald wir aufhören nur die menschlichen Interessen ins Auge zu fassen.

III. Oktober.

Sterben und Vergehen.

Es ist schon recht herbstlich in unserm Garten. Viele Bäume und Sträucher stehen kahl, andere sind mit bunten Blättern bedeckt, die auch bald abfallen und die Menge des raschelnden Laubes unter unserm Fuße vermehren werden. Die Kräuter und Stauden auf den Beeten sind größtenteils verdorrt. „Der Herbst hat den armen Pflanzen ihren Blätter- und Blütenschmuck geraubt.“ Ist unser Bedauern darüber aber auch am Platze? Ist nicht vielleicht der Verlust des Laubes für die Pflanzen nützlich? Mancherlei spricht dafür. Erinnert Ihr Euch eines Frühjahrs, in dem noch starker Schneefall eintrat, als schon viele Bäume belaubt waren, oder eines Herbstes, wo der erste Schnee die Pflanzen vor dem Laubfall überraschte? Wie traurig ging es ihnen da! Auf den großen Blattspreiten blieb der feuchte Schnee in Menge liegen, die Pflanzen konnten sein Gewicht nicht tragen, große Stauden wurden zu Boden gedrückt, Zweige, ja ganze Äste abgebrochen, oft sogar Bäume entwurzelt. Auf den entblätterten Zweigen dagegen kann der Schnee nicht haften. Opfert der Baum zur Zeit sein Laub, so schützt er sich dadurch vor größeren Verlusten, die ihm der Winter mit Sicherheit bringen würde.

Thatsächlich opfern die Pflanzen ihre Blätter nur an solchen Orten, wo das nötig ist. In wärmeren Ländern ist die Menge der immergrünen Gewächse weit größer als bei uns. So behält auch unser Flieder am schwarzen Meere das ganze Jahr sein Laub. Er hat dort auch Winter über die Möglichkeit, sich zu ernähren. Dazu braucht er aber seine Blätter. Denn mit diesen nehmen die Pflanzen einen Teil ihrer Nahrung auf. Sie sind es auch, die den von den Wurzeln aufgesogenen Saft so umwandeln, daß ihn die Pflanze brauchen kann. — Bei uns machen die meisten Gewächse notgedrungen eine Ruhezeit durch, in der sie keine Nahrung aufnehmen können, also auch keine Blätter brauchen.

Aber geben denn die Pflanzen freiwillig ihr Laub her? Wird es ihnen nicht vielmehr durch Frost und Stürme geraubt? Das können wir untersuchen. Die Stielenden der abgefallenen Blätter sind glatt wie abgeschnitten, nie losgerissen. Die der Kastanie ähneln kleinen Knochen. Sie haben sich von den Zweigen losgelöst und am andern Ende auch von den 5—7 Blättchen, die fingerartig daran saßen. Die Pflanze selbst hat das besorgt, indem sie allmählich schon vor Eintritt der kalten Jahreszeit das Blatt lostrennte. An jetzt noch

festsitzenden sehen wir schnittartig die Loslösungsstelle vorgezeichnet, als eine dünne durchsichtige Schicht, die so mürbe ist, daß schon ein leiser Druck den Zerfall bewirkt.

Das abgeworfene Laub gewährt kleineren Gewächsen, abgefallenen Samen und Früchten Schutz vor der Winterkälte und im nächsten Frühjahre guten Dung.

Erst bei genauerer Untersuchung unsers Gartens können wir den Reichtum an Samen und Früchten ermessen, der jetzt über die Erde verstreut ist. Größere vom Ahorn, den Buchen, Linden, Roßkastanien, mancherlei Beeren von Sträuchern und Stauden sind leicht auf der feuchten Erde zu finden; kleinere entziehen sich unserm Auge, doch finden wir auch sie bei eifrigem Suchen oft in dichten Schichten. Auch an Keimpflanzen fehlt es nicht und hat es den ganzen Sommer über nicht gefehlt. Hier wächst frisch verstreute Gerste, junge Kressen- (Nastúrtium officinále R. Br.), und Senfpflanzen finden sich unter den vertrockneten Mutterpflanzen. Kornraden (Agrostémma Githágo L.) keimen lustig und sind schon kräftig herangewachsen. So thaten auch mancherlei Unkräuter: Vogelmiere, Hornkraut und viele andere. Nicht all diese Keime wird die Winterkälte vernichten. Wir werden sie im Winter steif gefroren finden und doch im Frühjahr munter weiter wachsen sehen.

Bei der größeren Menge von Samen ist es anders. Schon lange liegen die Früchte der Buchen, Roßkastanien, Nachtschatten, Winden (Convólvulus arvénsis L.), Pastinak, Mohrrüben, Weinblumen (Oenothéra biénnis) und andere auf der Erde. Sie haben Feuchtigkeit und Wärme genug gehabt und sich doch nicht zum Keimen bequemt. Sie vertragen wohl die Winterkälte nicht so gut und wollen deshalb erst im Frühjahr zu neuem Leben erwachen? Das kann wohl der Grund, aber nicht die Ursache sein. Die Pflanzen können unmöglich mit Überlegung handeln, vielmehr müssen ihre Samen so gebaut sein, daß sie erst nach geraumer Zeit ihre Keimkraft erlangen. So ist auch bekanntlich die Zeit, wo die einzelnen Pflanzen neue Blätter und Blüten treiben, sehr verschieden. — Das Schneeglöckchen verträgt wohl am besten unter den heimischen Gewächsen die Kälte. Nun stecken hier in unsern Beeten seit April die Zwiebeln der lieblichen Frühlingsboten. Nässe und Wärme hatten sie in Menge. Doch kein einziges hat im Sommer neue Blüten gebracht. Und auch wenn wir sie jetzt in das Zimmer nehmen wollten oder gar im Warmhause treiben, so würde unsere Hoffnung, schon im November vielleicht blühende Schneeglöckchen zu haben, uns arg betrügen. Dagegen schießen sie, wenn

ihre Zeit gekommen ist — im Februar oder März — lustig empor und läuten oft genug mit ihren Glöckchen über Schnee und Eis. Sie warten geduldig die ihnen bestimmte Zeit ab, ein nachahmenswertes Beispiel für uns Menschen, die oft genug durch Ungeduld sich schöne Hoffnungen zerstören. Aber können sie denn Überlegungen dieser Art anstellen? Das ist unglaublich. Die Lösung des Rätsels ist einfach: die Pflanzen sind erst im Frühling reif zu neuer Blütenentfaltung. Erst dann hat sich in diesen Zwiebeln, wie in jenen Samen der Nahrungsstoff und der Keim so umgestaltet, daß sie Blüten treiben oder Keimpflänzchen entfalten können. So liegt auch die Kartoffelknolle unverändert den Winter über im warmen Keller und erst im Frühjahr, wenn erfahrungsgemäß die Keller am kältesten sind, sendet sie ihre blassen langen Sprosse zu dem dämmrigen Kellerfenster empor, uns ihre Sehnsucht verratend, zu neuem Leben zu erwachen.

Wärme und Feuchtigkeit sind es nicht allein, die neues junges Leben in Samen, Knollen und Zwiebeln erwecken: es ist ebenso sehr eine ihnen innewohnende Triebkraft. Viele müssen erst eine geraume Zeit des Nachreifens durchmachen, ehe diese Kraft erwacht und die schlummernden Keime empor zur Sonne treibt. Welche Stoff- und Formveränderungen aber dabei vor sich gehen, darüber wissen wir noch so gut wie nichts. Bei einzelnen Samen zeigt es allerdings der veränderte Geschmack, daß jetzt ihre Zeit gekommen; bei den meisten aber haben wir vorläufig noch gar keine Mittel, die während des Nachreifens stattfindenden Veränderungen nachzuweisen. Wer weiß, wann und ob dieses Rätsel gelöst wird. Das aber darf uns nicht abhalten, auf solche Thatsachen zu achten, wenn wir auch vorläufig nur den Gewinn haben sollten zu sehen, wie wenig wir wissen. Denn es ist ein Großes, sich immerdar die Fähigkeit des Staunens und der Bewunderung zu erhalten.

Wer vermöchte uns reichlicher hierzu Gelegenheit zu geben als Allmutter Natur? Wie ist sie voll Wunder, voll unerschöpflicher Kraft und unversiegbarer Lebensfülle!

Nur scheinbar ist sie im Herbste tot; unter den raschelnden Blättern, den Leichen des verflossenen Sommers, schlummern tausend Keime der Auferstehung entgegen. Manche haben sich schon jetzt entfaltet. So ist es in unserm Garten. Wie mag es im Walde aussehen?

Am Waldrande haben sich eine Menge von Fäden des fliegenden Sommers festgesetzt, der uns unterwegs belästigte, indem er an Händen und Gesicht hängen blieb. Auf diesen zarten Fäden finden sich kleine schwarze Spinnchen. Sie haben sich das leichte Gespinst hergestellt, um

von ihrem Sommeraufenthalt, dem Felde, aus über Berg und Thal hin in das Winterquartier überzusiedeln. Hier haben sie es erreicht. Im Moospolster des Waldes finden sie genügenden Schutz vor der Winterkälte.

Wir dringen tiefer in das Gehölz ein. Wie still und öde ist es jetzt hier, wo im Frühjahr so viele lustige Vögel zwitscherten und sangen! Einige sind aber noch geblieben. Sie sind sogar leichter zu beobachten als die scheuen Sänger des Sommers. Dort fliegt eine Schar Eichelhäher bei unserm Herannahen auf und begrüßt uns mit heiserem Gekrächz. Wie schön ist ihr bräunliches Gefieder mit dem schillernd blauen Spiegel an den Flügeln! Die schönen Tiere sind aber arge Räuber. Manch Singvogelnest wird von ihnen geplündert. Nicht nur Eier, sondern auch junge Vögel fressen sie auf. Im übrigen nähren sie sich von Eicheln, allerlei Beeren und andern Früchten und den Samen der Tannen und Kiefern. Die schwärzlichen, von einer dünnen Flughaut umsäumten Tannensamen sitzen unter den zähen, holzigen Schuppen des Zapfens. Sie sind reich an Öl, also von großem Nährwert, zugleich aber so sehr von Harz durchtränkt, daß sie für den Menschen ungenießbar sind. Der Eichelhäher muß mit seinem kräftigen Schnabel die Schuppen der Tannenzapfen zurückbiegen, um sich des Samens bemächtigen zu können. So zieht er denn leichter zu erlangende und schmackhaftere Nahrung vor. Man rechnet es ihm als Verdienst an, wenn zuweilen eine Eichel keimt, die er als Wintervorrat im Waldboden versteckt hat. Doch wird wohl der Schaden, den er macht, den Nutzen überwiegen. Während die Eichelhäher im Sommer und Herbst recht schmackhaft sind und, gekocht wie gebraten, eine empfehlenswerte Kost liefern, erhalten sie im Winter von dem dann beinahe ausschließlich gefressenen Tannensamen einen unangenehm harzigen Geschmack. So sehr ist dann ihr Fleisch von Harz durchtränkt, daß ihr Leichnam nicht verwest: er ist balsamiert.

Auf den Kieferbäumen erblickt ihr eine Menge kunstloser großer Nester. Wir sind in ein Sommerquartier der Krähen geraten. Hier haben die allbekannten grauen Bettelleute ihre Jungen ausgebrütet und erzogen. Jetzt streifen sie, mehr aber noch die violett-schwarzen Saatkrähen, auf dem Felde umher und machen Jagd auf Mäuse, Schnecken, Insektenlarven und allerlei Ungeziefer. Da kann man sie gravitätisch hinter dem Pfluge des Landmannes hergehn sehen und aufheben, was von Engerlingen und Würmern zu Tage gefördert wird. Später im Winter werden sie uns in der Stadt besuchen und sich den Lohn für ihre Thätigkeit in allerlei Küchenabfällen holen, die die Köchin herauswarf. So ganz zweifelsohne ist ihr Leben und

Treiben aber nicht. In ihren Nestern findet sich eine Menge junger Kiefern- und Tannenbäumchen, die sie zum Ärger des Försters aus der Erde zogen, wenn er eben eine neue Schonung angepflanzt hatte. Sie schienen ihnen so recht passend für ihren liederlichen Nestbau. Auch manch junges Hühnchen, manche kleine Ente fällt der Freßlust der Krähen zum Opfer.

Was ist das jetzt für ein gellender Schrei, ähnlich dem Miauen einer Katze? Den stößt der Mäusebussard aus. Dort über den Gipfeln der Bäume zieht er seine Kreise. Er reviert, d. h. fliegt sein Jagdgebiet ab und späht mit scharfen Augen, ob er etwas entdecke, das ihm zur Beute diene. Er sucht Frösche und Schlangen, zieht auch auf das Feld und stellt den schädlichen Feldmäusen nach. Wo diese überhand nehmen, erscheinen Scharen von Bussarden, fliegen dicht über dem Erdboden hin und vertilgen Hunderte der kleinen Verwüster. Diesen nützlichen Vogel schießen die unklugen Menschen tot und heften seinen Leichnam zum Zeichen ihrer Dummheit, wie sie aber meinen, als abschreckendes Beispiel für seine Brüder an die Scheunenthore. Und doch liefert der Bussard selber uns den Beweis seiner völligen Schuldlosigkeit. Hier finde ich ein grauliches Klümpchen. Es ist das sogenannte „Gewölle" des Vogels. Er schlingt nämlich seine Beute unzerkleinert herunter. Die unverdaulichen Knochen und Haare würgt er dann zu einem Klumpen zusammengeballt wieder heraus. Wir finden graue und bräunliche Härchen, die von Mäusen stammen, dazu die Knochen dieser Tiere, zierlich vom Fleisch entblößt, sodaß wir ein ganzes Skelett daraus zusammenstellen könnten, ferner Schlangen- und Froschknöchelchen. Dieses Gewölle ist das beste Zeugnis für den Vogel.

Doch was ist das? Wer bewirft uns von oben her? Dort im Gipfel der Tanne sitzt ein Eichhörnchen. Es öffnet eine Haselnuß, die es zierlich zwischen den Pfötchen hält und geschwinde herumdreht. Nun wirft es die leere Schale herunter, die durch die scharfen Nagezähne wie durch eine Säge halbiert ist. Dort taucht ein zweites Tierchen auf. Es hält zwischen seinen Pfötchen einen Tannenzapfen, von dem die scharfen Zähnchen Schuppe auf Schuppe entfernen, die einem Regen gleich zu uns herniederrieseln. Das Eichhörnchen zieht übrigens Nüsse und Eicheln den harzig schmeckenden Tannensamen vor, wenn es nur genug findet. Oft versteckt es Früchte, um einen Vorrat für die Zeit der Not zu haben. Vergißt es dann die Stelle, wo sein Schatz lagert, so geht manchmal zur Verwunderung der Menschen ein Eichbaum auf, wo doch niemand ihn gepflanzt. So

ist das Eichhörnchen, wie der Eichelhäher, ein unfreiwilliger Forstbeamter, stiftet aber gleichfalls im ganzen mehr Schaden als Nutzen. Denn es stellt nicht nur den Eiern der Vögel nach, sondern es beißt auch im Frühjahre die jungen Triebe der Tannen ab, sodaß diese in ihrem Wachstum gehindert werden. Seiner Zierlichkeit wegen wird es trotzdem an vielen Orten gut gelitten und ist dann sehr zutraulich. Wie manierlich es auf den Hinterbeinen sitzt und wie stattlich es seinen buschigen Schwanz trägt! Ich klatsche in die Hände. Es wendet zwar das zierliche Köpfchen mit den buschigen Ohren zu uns her, bleibt aber unbekümmert sitzen. Erst jetzt, da ich es durch einen Steinwurf scheuche, wendet es sich zur Flucht. Blitzgeschwind klettert es in den Baumwipfel unter scharfem Kratzen seiner Krallen und springt in weitem Satze herüber auf den nächsten Baum, den Schwanz gleich einem Steuerruder gerade von sich streckend. Bald ist es unsern Blicken verschwunden. Die Nester dieser Tiere sind nicht leicht zu finden. Dort scheint eines im dichten Geäst versteckt zu sein. Aus feinem Reisig geflochten und warm mit Wolle und Federn ausgefüttert, bietet es genügenden Schutz gegen den Wind. Von seinen zwei Eingängen wird immer einer gegen den Wind verschlossen gehalten, bei rauher Witterung oder Kälte sogar beide. Im Winter versinkt das Eichhörnchen in tiefen Schlaf, der aber zuweilen unterbrochen wird. An windstillen Tagen können wir es dann umherspringen sehen, um Nahrung zu sammeln oder aus den vielen Vorratskammern herauszuholen.

Was fesselt jetzt euer Auge? Die kleinen zierlichen Vögelchen, die gleich beschwingten Äffchen an dem Stamm und den Zweigen der Bäume umherklettern? Es sind Meisen. Bald hängen sie unter einem Zweige, bald laufen sie den Stamm in die Höhe als geschickte Turner. Wie niedlich der Haubenmeise ihr Schöpfchen steht, und wie hübsch sieht die Schwanzmeise aus mit ihrem langen schmalen Schwanze. Doch auch die dickere Kohlmeise ist geschickt und munter. Ihr leises „Szie, Szie . .“ klingt doch vernehmlich zu uns herunter. Hängt zu Hause geöffnete Walnüsse an eure Fenster, dann werdet ihr Besuch von den niedlichen Tieren erhalten und sie weiter beobachten können. Manche Vogelfreunde locken sie mit Speckschwarten an. Zwar fressen sie auch diese gern in der Not des Winters, doch bei dem beschwerlichen Klettern auf den glatten schlüpfrigen Streifen, zerzausen und beschmutzen sie sich ihre Flügel und gehen dann, in ihren Bewegungen gehemmt, kläglich zu Grunde.

Wo aber sind alle die Spinnen, Käfer, Schmetterlinge und andere Insekten hin, die im Sommer auf der Moosdecke des Waldes

umherhuschten oder über ihr im Sonnenlichte sich tummelten? Zum großen Teile sind sie gestorben, nachdem sie Eier abgelegt haben. Solche Eier finden wir an der Rinde der Bäume, zuweilen von dichtem wärmendem Filz überzogen, zuweilen durch eine Kittmasse in Ringform zusammengehalten. Einige sitzen in den Spalten der Rinde versteckt, noch andere in der Erde, im Innern der Pflanzen, im Wasser, ja in andern Insekten. Eine neue Schar dieser Sommertiere wird erst im nächsten Jahre aus den überwinternden Eiern entstehen. Andere Käfer und sonstige kleine Tiere aber überwintern selber, versteckt in warmen Schlupfwinkeln. Versuche sie aufzufinden! Breite dein Taschentuch vor dir aus und nimm eine Hand voll Moos recht tief aus dem Waldboden hervor! Nun klopfe die braune Streu aus den Wurzelenden des Moospolsters auf deinem Tuche aus! Wie da alles lebt und sich regt! Kleine Tierchen zwar nur, aber dicht gedrängt in enger Gemeinschaft: zarte Spinnen von allerlei Farben, bräunliche Tausendfüße, zartschalige Schnecken und wieder andere mit derbem Gehäuse, glänzende Laufkäfer u. v. a. Wir wälzen einen Stein beiseite. Darunter sitzt in der Erde versteckt eine dicke schläfrige Hummel, die im nächsten Jahre, wenn nicht der Frost sie tötet, oder eine Maus sie wegschnappt, eine neue Familie begründen wird. Tiefere Schlupfwinkel haben Eidechsen und Schlangen aufgesucht, letztere oft unter den Wurzeln der Bäume. Da kommen sie denn zuweilen beim Fällen eines Baumes in ganzen Knäueln zum Vorschein. An einer feuchteren Stelle hat sich ein Molch unter einem Steine verborgen. Er will hier den Winter überdauern, hat schon im Juli das Wasser verlassen und unterdeß, sich von Landinsekten nährend, im feuchten Grase ein entbehrungsreiches, trauriges Dasein geführt. Davon zeugt sein hagerer, faltiger, verhungerter Leib.

Viele im Wasser lebende oder dort überwinternde Tiere tummeln sich noch munter umher. Denn dieses kühlt sich viel langsamer ab als die Luft, und seine Temperatur ist jetzt noch lange nicht so weit herabgegangen, daß sie das Erstarren seiner Bewohner bewirkte. Wir werfen ein Apfelscheibchen in das Wasser: sogleich kommt eine ganze Schar Schnecken angeschwommen, um diesen Leckerbissen zu benagen. Sie müssen gute „Nasen" haben. Das nun allerdings nicht, jedenfalls aber gute Geruchsorgane. Frösche stecken mitunter die Köpfe empor. Im Sommer tummelten sie sich gerne auf den tauigen Wiesen. Jetzt verlassen sie kaum je das Wasser. Noch können sie manches Insekt erhaschen. Tritt Mangel und Kälte ein, so sinken sie auf den Grund des Gewässers und überwintern im Schlamm. Das ist wunder-

bar genug, denn die Frösche sind luftatmende Tiere; wie wir Menschen atmen sie durch Lungen. Und doch ertrinken sie nicht, obgleich sie Winter über kein Mäulchen Luft schnappen können. In dem tiefen Winterschlafe, in den sie verfallen, genügt ihnen die geringe Luftmenge, die sie durch die Poren ihrer Haut aus dem Wasser aufnehmen. Viele Tiere sind einzig auf Hautatmung angewiesen; bei keinem hört sie ganz auf. Es sind darüber an dem Frosche Versuche angestellt. Man hat ihm die Lungen weggenommen und er lebte weiter. Wenn man ihm aber die Haut mit einer Lackschicht überzog, so starb er in kurzer Zeit. — Solche Versuche sind arge Tierquälerei, wenn sie ein Unberufener ohne zwingende Gründe vornimmt. Der Gelehrte aber kann sie nicht entbehren. Er macht das Opfer des Frosches zum Segen für die Menschen. So ergiebt der geschilderte Versuch, wie wichtig die Hautatmung ist: Wenn große Brand- oder Brühwunden sicher den Tod des Menschen herbeiführen, so ist eben die Unterbrechung der Hautatmung die hauptsächlichste Todesursache. Da sieht man recht, wie notwendig es ist, die Haut stets rein zu halten, damit sie ungehindert ein- und ausatmen kann. Unsauberkeit ist nicht nur unschön, sondern auch ungesund. Jeden Tag den Körper kalt abreiben, von Zeit zu Zeit ihn tüchtig mit Seife bearbeiten, das sollte sich jeder zum Gesetze machen. Es ist eines der wichtigsten Mittel, gesund und kräftig zu bleiben. Denn nebenbei härtet man seinen Körper durch ein solches Verfahren ab, dieses macht ihn weniger empfänglich für Erkältungen. Eine Erkältung besteht darin, daß größere Partien der Haut durch plötzliche Abkühlung geschwächt und zur Einatmungs- und Ausatmungsthätigkeit unfähig gemacht werden. Naturgemäß treten solche Schwächungen leichter bei verweichlichten als bei abgehärteten Leuten ein. Mit dem Abhärtungsverfahren beginne man aber nur bei völlig ungeschwächter Gesundheit.

Wir haben die Tiere in ihren Winterschlupfwinkeln aufgesucht und gesehen, wie sie Schutz vor der Winterkälte finden. Das frohe Sommerleben hat sich im Herbste den Augen des Menschen größtenteils entzogen, doch ist es nicht erstorben: es harrt neuer Auferstehung entgegen.

Und wie zu einem Auferstehungsfeste hat sich der Wald mit herrlichen bunten Farben geschmückt. Wie schön heben sich die bunten Ahornblätter, das Schwefelgelb des Birkenlaubs von dem dunkeln Tannengrün ab! Zart rosa bis purpurrot gefärbte Blättchen sitzen an den dunkelgrünen Zweigen des Pfaffenhütchens. Wunderhübsch sind auch die Früchte dieses Strauches. Eine dreizipfliche rosa

gefärbte Kappe, die aufgesprungene Kapsel, wölbt sich über drei an weißen Fäden hängenden Samen. Dieselben sind bei der einen Art weiß, bei der anderen schwarz. Doch bedeckt ein roter fleischiger „Samenmantel“ den Samen von Evonymus europaea L. vollständig, den von E. verrucosa Scp. zur Hälfte, sodaß dieser rot und schwarz erscheint. Das ist ein prächtiger Anblick. Und nun das bunte Blättergewirr der Waldbecke! Die zierlich geformten bunten Blätter des Ruhrwurzes (Tormentilla erécta L.) und Storchschnabels (Geránium pusíllum L.), das grün und weiß gebänderte Laub der gelben Taubnessel (Galeóbdolon lúteum Hdst.), die blutroten Zweige der Heidelbeere (Vaccínium Myrtíllus L.), leuchtend grüne Moosblättchen und dunkle immergrüne Preißelbeerästchen.

Auf dem Heimwege lassen wir die Augen umherschweifen, beachtenswertes zu entdecken oder brauchbares aufzuspüren. Wie merkwürdig unterscheiden sich die bräunlichen Knospen der dunkeln Erle von denen aller andern Bäume und Sträucher! Sie sitzen auf kurzen Stielen. Mitnehmenswert erscheinen uns allerlei Früchte: des kletternden Nachtschattens (Solánum dulcamára L.), des Storchschnabels (Geránium pusíllum L.), der Weinblume (Oenothéra biénnis L.), des Natterkopfs (Échium vulgáre L.). Wir wollen sie im Garten aussäen, wie auch in der Natur jetzt für viele Gewächse die Zeit des Säens gekommen ist. — An den Kleidern sind hakige Früchte hängen geblieben. Die zweihakigen stammen vom Zweizahn (Bídens tripartítus L.), der hier in diesem Graben wächst und den der Ostpreuße derb genug „Pracher-“ d. h. „Bettlerlaus“ nennt. Die filzigen grauen Klettenköpfchen haben sich mittels der Widerhaken ihrer Deckblättchen in die Kleider gebohrt. Diese kegelförmigen, oben mit Häkchen besetzten Früchtchen stammen vom Odermennig (Agrimónia Eupatória L.), die viel kleineren, kuglich gestalteten von einer Labkrautart (Gálium Aparíne L.), die mit langen rauhen Schwänzen versehenen vom Sumpfbenediktenkraut (Géum rivále L.). Sie alle sind von ihren Müttern auf Reisen geschickt, damit sie an andern Orten versuchen ihr Fortkommen zu finden.

Beinahe der zehnte Teil aller Blütenpflanzen besitzt Früchte, die durch Widerhaken, mit denen sie an Tieren oder Menschen hängen bleiben, verbreitet werden. Oft haften sie so fest, daß sie mit Gewalt entfernt werden müssen. Je fester sie aber haften, desto weiter werden sie verschleppt. Wie vielgestaltig sind doch die Mittel, durch die in jedem Jahre die Erde neu mit Pflanzen geschmückt wird!

Zweites Jahr.

I. Mitte April.

Der Fluß und das Flußthal.

Den Frühlingsausflug machen wir wie im Vorjahre nach unserm schönen Flußthal. Auf der Brücke, die man überschreitet, um in den Stadtwald zu gelangen, halten wir eine Weile und schauen, auf das Geländer gelehnt, hinunter in die krystallklare, schnell dahin schießende Flut. Ich werfe ein Stück Holz hinein, um die Stromgeschwindigkeit zu messen. Um ihm, am Ufer einherschreitend, zur Seite zu bleiben, muß ein Erwachsener tüchtigen Marschschritt annehmen, ein Knabe sogar laufen. Das ist für Flüsse eine recht bedeutende Geschwindigkeit. Die meisten schiffbaren Ströme legen oft nur einen Meter oder etwas darüber in der Sekunde zurück, unser Fluß aber über zwei Meter in derselben Zeit.

Im Wasser spielen muntere Fische, die sich regelmäßig gegen die Strömung stellen. Die meisten sind nicht sehr groß; einige erreichen aber doch die Länge von $1\frac{1}{2}$ Spannen. Man nennt sie wegen ihren gleichartigen Lebensgewohnheiten mit gemeinsamem Namen Weißfische. Doch finden sich unter ihnen ganz verschiedene Arten. Hier pflegen Jungen eifrig zu angeln. Doch sind sie um die Früchte ihrer Thätigkeit nicht zu beneiden. Denn die Weißfische finden wegen ihres schlechten grätigen Fleisches wenig Liebhaber. Wie die schmalrückigen Fische sich fortwährend nach links und rechts drehen, sodaß ihre schimmernden Flanken aufblitzen! Durch diese Bewegungen streifen sie zarte grüne Algen und Wassermoose von Steinen und Pfählen ab, um sie dann zu verzehren. Die breitrückigen Genossen, die neben den Weißfischen schwimmen und sich viel ruhiger verhalten, sind Bachforellen. Sie leben gewöhnlich nur in Gebirgsflüssen. Hier aber sind sie vor einigen Jahren ausgesetzt und gedeihen in dem klaren, schnell fließenden Wasser recht gut. Dort steht eine unbeweglich hinter

einem größeren Steine, durch diesen gegen die Gewalt der Strömung geschützt. So lauern sie auf ihre Beute und schießen blitzschnell hervor, wenn etwa ein Landinsekt hilflos von der Strömung vorbeigetrieben wird, springen wohl auch aus ihrem Hinterhalte über den Wasserspiegel empor nach dicht darüber fliegenden Insekten. Sie sind sehr scheu. Ihr Fleisch wird wegen seines Wohlgeschmacks ungemein geschätzt. Man fängt sie mit besondern Angeln, bei denen man eine blanke Metallfliege als Köder und Fangapparat über dem Wasser tanzen läßt.

Ein eigentümliches Gebahren zeigen jene kleinen, aalähnlichen Fische, die sich lebhaft an flachen steinigen Stellen des Flusses tummeln. Es sind Bachneunaugen. Man findet sie fast in jedem schnellfließenden Bache mit steinigem Grunde. Meistens schwimmen sie mit abwärts gerichtetem Kopfe unter lebhaft schlängelnden Bewegungen. Dort hat sich eins der Tierchen an einem Steine festgesogen. Heftig ruckt es an demselben, indem der ganze Körper in großen seitlichen Wellenbewegungen zuckt. Nun erhebt es sich mit seiner Last und wird durch die Strömung ein Ende abwärts getragen. Noch einmal und noch einmal wiederholt es seine mühsame Arbeit. Endlich hat es den ungefügen Stein an Ort und Stelle. Dort sind mehrere derselben zu einem niedrigen Damme aufgeschichtet. Derartige Wälle sehen wir an vielen Stellen des Flußbettes, zumal den seichteren. Einer liegt hier nahe der Brücke, sodaß wir, beinahe senkrecht darauf hinabsehend, mit genügender Deutlichkeit beobachten können, was an ihm vorgeht. Eine ganze Anzahl Neunaugen hat sich an den Steinen festgesogen. Sie halten sich in der heftigen Strömung ziemlich ruhig. Die Tiere wollen laichen, ihre Eier ablegen. Der Damm, den sie aufgeschichtet haben, hat den Zweck, die Strömung zu verstärken. Denn nur in sehr rasch fließendem Wasser bleiben die Eier frisch und entwicklungsfähig, in langsam fließendem sterben sie schnell ab.

Die in ihr Laichgeschäft ganz vertieften Neunaugen können leicht gefangen werden. Jemand hole eins der Tiere herbei! Hier hinein in das Sammelglas! Sogleich saugt es sich mit seinem trichterförmigen Maule an der Wand desselben fest. Zum Beißen ist das Maul nicht geeignet, denn ihm fehlen bewegliche Kiefer. Wohl aber sehen wir in ihm mehrere spitzige Zähne, mittels deren die Fische sich in den Grund hineinwühlen, ja tief in den Körper toter Tiere eindringen. Doch besteht ihre Nahrung vorwiegend aus kleinen Wassertieren, nicht, wie man vielfach annimmt, aus Aas. — Am Halse sitzen auf jeder Seite ein größerer und sieben kleinere Punkte, das Auge und die

Kiemenspalten. Fortwährend bläht sich der Hals auf, um wieder zusammenzusinken. Streuen wir in das Sammelglas Farbepulver (Zinnober), so können wir einen ununterbrochenen Wasserstrom in das Maul ein und durch die Kiemenspalten austreten sehen. So atmet das Tier. Seine Kiemen liegen in kleinen Säckchen zwischen Schlund und Kiemenspalten. In der Mittellinie des Kopfes liegt über dem Maule ein einziges Nasenloch, sodaß man von jeder Seite neun Punkte, „Augen", sehen kann. Daher stammt der Name des Tieres.

Nur jetzt zur Laichzeit können wir die Neunaugen beobachten. Ist diese vorbei, so wühlen sich die Fische tief in den Grund ein und sterben bald ab. Die jungen Tiere sehen den alten durchaus nicht ähnlich. Es sind schmutziggelbe wurmartige Geschöpfe, deren halbmondförmiger Mund zahnlos, doch auch nicht zum Saugen geeignet ist. Das Auge liegt unter der Haut versteckt. Diese sogenannten Querder leben verborgen, im Grunde eingewühlt. Sie brauchen 4—5 Jahre, um die Größe von zwei Centimetern zu erreichen und sich in Neunaugen zu verwandeln.

Wie das Neunauge, so ist auch der Steinbeißer nur in seiner Laichzeit zu fangen. Ein Entsetzensschrei verrät mir, daß einem eurer Kameraden ein solcher Fang gelungen ist. Du bist erschreckt, weil der Fisch, den du fingst, geschrieen hat. Ja, daran sind wir nicht gewöhnt. Doch nicht alle Fische sind stumm. In unserer Ostsee lebt ein häßlich aussehender Fisch mit eckigem, buckligem Kopf und großen stacheligen Flossen, der, wenn er gefangen wird, nicht nur alle Flossen sträubt, sondern auch einen eigentümlichen knurrenden Ton von sich giebt. Deshalb nennen ihn unsre Fischer Knurrhahn oder Seebull (Cóttus scórpius L.). In den Tropen giebt es eine große Anzahl von Fischen, die Töne von sich geben. So ist der eben gefangene schreiende Steinbeißer, auch Peizger oder Piezker genannt, keine so durchaus ungewöhnliche Erscheinung. Steinbeißer? das ist ein sonderbarer Name. Steine beißen kann er natürlich nicht. Doch wenn ich ihn auf das kiesige Ufer lege, wühlt er sich mit solcher Geschwindigkeit ein, daß ich schnell zugreifen muß, um seine Flucht zu verhindern. Seine harte, spitze, hoch gewölbte Schnauze befähigt ihn vorzüglich zu dieser Bohrarbeit. Auf der Stirn sitzt ihm bedrohlich ein Stachel, und mehrere kurze Bartfäden schmücken das Maul. Dieses Tier lebt nur in schnell fließendem Wasser. Es besitzt die Fähigkeit Luft zu verschlucken und dieselbe ebenso wie die durch die Kiemen eingenommene als Atemluft zu verwenden. Die verbrauchte Luft giebt es mit jenem knurrenden und pfeifenden Laut von sich, über den sich unser kleiner

Freund entsetzte. — Den Steinbeißer ißt man jetzt nicht mehr. Sehr mit Unrecht. Zu der Zeit, als die deutschen Ordensritter Preußen in Besitz hatten, galt er als besonderer Leckerbissen.

Seht ihr die seichten Furchen, von denen der Kiesgrund des Flusses durchzogen ist? Sie rühren von den Wanderungen der Flußmuschel her. Dort liegt eine mit zugeklappten Schalen. So ruhen sie tagüber und unternehmen erst abends ihre langsamen Wanderungen, wobei sie, auf den scharfen Schalenrändern im Sande stehend, mit Hilfe ihres beilartigen, durch aufgenommenes Wasser geschwellten Fußes vorwärts gleiten. Am obern Rande sitzt ein elastisches Bändchen, welches die Schalen auseinander hält, wenn nicht das Tier eine besondere Muskelanstrengung macht, sie zusammenzuhalten. Die Kraft dieses Muskels ist so groß, daß man das Tier zerreißt, wenn man seine Schalen gewaltsam öffnen will. Stirbt es aber ab, so klaffen sie von selber auf. An einem toten Tiere sehen wir den kräftigen Schalenmuskel, welcher von rechts nach links quer den Körper durchsetzt. Zwei dünne Mantellappen liegen eng den Klappen an, darunter finden sich zwei Paar kürzere, doch dickere, kammartige Kiemenlappen, zwischen ihnen der beilartige Fuß. Nehmen wir eine Muschel aus dem Flusse, welche sich eben zum Kriechen anschickt, so spritzt sie Wasser aus dem Fuße und zieht den bedeutend schlanker gewordenen in die Schalen zurück.

In den seichten Bodenvertiefungen des breiten Ufersaumes ist von den Überschwemmungen des Vorfrühlings eine größere Wasserlache zurückgeblieben. In ihr liegen Klumpen einer gallertartigen Masse. Das ist Froschlaich, den die Grasfrösche schon vor längerer Zeit abgelegt haben. In der durchsichtigen Gallerte erkennt man schwarze kleine Kügelchen, die Eier. Einige derselben sind langgestreckt: in ihnen sind schon junge Frösche entwickelt, die man allerdings für junge Fische halten möchte. — Dort in dem andern Laich zappeln eine Menge der kleinen Tierchen umher, die schon die Eihaut gesprengt haben und im Begriff stehen, sich durch die Gallerte, ihre erste Nahrung, durchzufressen wie jener Knabe im Märchen durch das „Gebirge von Hirsebrei". Ein dritter Laich endlich ist ganz verlassen. Wohin sind die jungen Frösche gekommen? Im freien Wasser kann man sie nicht erblicken. Hebt man aber Blätter von Wasserpflanzen auf, die auf der Oberfläche schwimmen, so sieht man die Froschlarven oder Kaulquappen, gleich kleinen Egeln, an der Unterseite des Blattes festgesogen. Hier finden sie ihre erste Nahrung. In unserm Sammelglase können wir sie bequem beobachten. Hinter dem Kopfe sitzen an jeder Seite

zwei geweihartig verzweigte Fäden, die Kiemen, mit denen sie Luft aus dem Wasser aufnehmen. Das kleine runde Maul ist zum Saugen geeignet, doch nicht zum Erbeuten tierischer Nahrung. Von Beinen sieht man noch keine Spur. Dafür ist ein Fischschwanz vorhanden, dessen lebhaftes Hin- und Herschlagen dem Tierchen muntere Bewegungen gestattet. Was weiter aus den Froschlarven wird, kann uns erst die Zukunft lehren.

In unsrer Pfütze tummeln sich auch kleine muntere Fischchen, graugefärbt und an den Seiten silbern glänzend: Stichlinge genannt, denn drei starke spitze Stacheln gewähren ihnen Schutz gegen die größesten Feinde. Selbst der gefräßige Hecht scheut sich sie zu verschlingen. Wie gierig die kleinen Räuber am Froschlaich fressen! Oft zwar entgleitet die schlüpfrige Masse dem Maule. Doch immer aufs neue versuchen sie den Angriff und haben schließlich Erfolg. Manch ungeborener Frosch fällt ihrer Freßlust zum Opfer. Das würden wir Menschen ihnen verzeihen; daß sie aber auch ebenso gefräßig dem Laich der Fische nachstellen, das macht sie in unsern Augen zu sehr schädlichen Tieren, denn die Fische wollen wir ja selber essen. Deshalb macht man in größeren Gewässern, wo die Stichlinge überhand genommen haben, eifrig Jagd auf sie. Ganze Kähne voll werden gefangen und meistens als Dung für die Felder benutzt. Doch hat man auch mit Erfolg versucht, Thran aus ihnen zu pressen.

Bevor wir unsern Standort verlassen, noch einen Blick thalabwärts! Zu unsrer Linken steigt der Stadtwald tief hinab; der Promenadenweg verliert sich zwischen mächtigen Tannenbäumen. Das andre Ufer aber ist in seinem vorderen Teile unbewaldet. Nur hier und da sehen wir die jetzt noch kahlen bräunlichen Haselsträucher, die grauen Hainbuchenbüsche und nahe dem Ufer, so daß die Wurzeln in das Wasser tauchen, schwarze Ellernbäume, welche blühen und daher mit rötlichem Scheine umkleidet sind. Jäh stürzt dieses rechte Ufer ab. Oben zeigt sich stellenweise nacktes Erdreich, gelb oder rötlich. Das ist Kies oder Sand, der von dem Schmelzwasser und von jedem stärkeren Regengusse losgerissen und in das Flußbett geführt wird. Tiefer unten ist das Erdreich fester und mit einer jetzt noch bräunlichen, nur schwach grün schimmernden Pflanzendecke belegt. Wir haben schon vor einem Jahr an jener Stelle gesammelt. Laßt uns heute noch eine Nachlese halten!

Die hellbraunen vielgliedrigen Stengel, die mit einem eiförmigen Ährchen endigend aus dem nackten Erdreich hervorragen, sind Schachtelhalme (Equisétum arvénse L.). Versuchen wir eine

Pflanze herauszunehmen, so stoßen wir auf einen weit verzweigten unterirdischen Wurzelstock, der aus lockerem Sandboden ziemlich leicht, aus dem zähen Lehm aber nur mit großer Mühe hervorgezogen werden kann. Einen ähnlichen über ein großes Gebiet verbreiteten Wurzelstock besitzt auch der im Vorjahr aufgefundene Huflattig (Tussilágo fárfara L.). Das umfangreiche unterirdische Stengelgeflecht ermöglicht die Ernährung in dem trockenen Lehm- und Sandboden.

Allerlei Gräser fangen an, ihre winterlich falben Rasen durch junges Laub frühlingsmäßig zu färben. Beachtet hier die schmalen Blätter und runden Halme und seht euch nun dort am sumpfigen Flußufer den üppigeren Grasbestand an! Dort wachsen Riedgräser. Wie anders sehen sie aus! Die dreikantigen Halme und Blätter sind messerscharf, sodaß man bei unachtsamem Ausraufen sich die Finger arg zerschneidet. Bis in das Wasser hinein wachsen sie, und hier zeigt sich eine eigentümliche Bildung. Kuppenartig wölben sich die einzelnen Rasenpolster in die Höhe. Die Stauden senden astartige Ausläufer aufwärts, die auf dem an den Mutterpflanzen abgesetzten Schlamm Wurzel fassen und so ein Emporwachsen der Kuppen bewirken. Dazwischen steht Wasser, doch sieht es von ferne so aus, als wäre da eine gleichmäßige Grasdecke. Will der Wanderer sich auf solchem moorigen oder sumpfigen Wiesenboden weiter bewegen, so muß er sorgsam balancierend von einer Kuppe auf die andere treten. — Wo sich derartige Wiesen in größerer Ausdehnung finden, gehen Menschen und Vieh oft genug in ihnen zu Grunde, denn wer da einen Fehltritt thut, versinkt meistens ins Bodenlose.

Tiere verschmähen das Riedgras, sodaß eine Wiese entwertet wird, wenn es sich auf ihr in größerer Menge ansiedelt. Das geschieht aber immer dann, wenn sich Wasser ansammelt, das keinen Abfluß hat. Es bildet sich in solchen versumpften Gebieten ein Überschuß von Humussäure, welche das Verwesen der Pflanzen hindert, indem sie dieselben durchtränkt. So bleiben sie an Gewicht und Gestalt unverändert. Geschieht nichts für die Entwässerung solcher Wiesen, so entstehen im Laufe der Jahrhunderte Torflager. Sorgt man aber rechtzeitig für Trockenlegung, so stellen sich bald auch wieder süße Gräser und allerlei Stauden und Kräuter ein, welche dem Vieh gut munden. Oft genügt schon das Ziehen von Abzugsgräben, meist aber muß man unterirdisch Thonröhren legen, welche das Wasser in sich aufnehmen und ableiten. Dieses „Dränieren" ist für die Verbesserung des Landes äußerst wichtig, und deshalb giebt unsre Regierung aus dem sogenannten „Landesmeliorationsfond" den Landwirten hierzu Geld zu billigen Zinsen.

Unter dem kantigen „sauren" Ried macht sich die Simse (Scírpus lacústris) durch höheren Wuchs und matteres Grün bemerkbar. Sie steht ganz nahe dem Ufer, wohl gar im Wasser und sieht mit ihren in schönen Bogen allseitig herabhangenden Blättern, in deren Mitte sich später eine spirrige Blütenrispe erhebt, recht stattlich aus. Daneben sproßt der durch seinen würzigen Geruch sich leicht verratende Kalmus (Acórus cálamus L.), aus dessen bräunlichem Wurzelstock ein gegen Magenleiden wirksamer Auszug gewonnen wird. Auch wächst hier der dem Kalmus ähnliche Rohrkolben (Týpha latifólia L.), der aber schon im Jugendzustand durch die etwas gedrehten schilfähnlichen Blätter von jenem sich leicht unterscheiden läßt. Jene langen, bis sieben Zentimeter dicken, verzweigten und mit tiefen Blattnarben versehenen Stämme gehören dem Pfeilwurz (Sagittária Sagittifólia L.) an. Schon sprießen neue pfeilförmige Blättchen an ihnen. Ähnlich gestaltet ist der Wurzelstock der Blumenbinse.

Ein kurzer Weg führt uns in den buschreicheren Teil des Flußthals. Die meisten hier blühenden Pflanzen sind uns schon bekannt: Die gelbe und weiße Anemone, das Leberblümchen, der Milzstern und das Milzkraut, der Lerchensporn, der giftige Seidelbast, das Scharbockskraut und das Veilchen. Andre Pflanzen aber haben wir im vorigen Frühjahr noch nicht bemerkt, weil sie damals noch nicht blühten. Das Lungenkraut (Pulmonária officinális L.) mit seinen violetten und roten Blüten wächst in buschigen Verstecken. Aus ihm wurde früher ein Heilmittel gegen Lungenleiden gewonnen, das jetzt aber nicht mehr angewendet wird. An sonnigen Stellen in recht lockerem Waldboden findet sich ein unscheinbares Pflänzchen mit grünlichen Blüten, das scharf nach Bisam duftende Moschuskraut (Adóxa moschatellína L.). Einen ähnlichen scharfen Duft besitzt der Haselwurz (Ásarum europaéum L.), dessen Wurzelstock noch hier und da als Heilmittel Verwendung findet. Er wächst stets nahe an Haselnuß- und Hainbuchenbüschen, aus deren verwesenden Blättern er seine Hauptnahrung zieht.

Es fällt uns auf, wie verschieden behaart die Pflanzen im buschigen und im unbewaldeten Teil des Flußthales sind. Hier kahle, lichtgrüne, zarte, bald welkende Blätter, dort, wo die Sonne ungehindert wirken kann, harte, meist dicht behaarte, graue, die sich in unsrer Hand viel länger frisch erhalten als jene. Die Behaarung muß also für die Pflanzen ein Schutz gegen die ausdörrende Kraft der Sonne sein. Dieser Schutz fehlt, wo er durch Baumschatten ersetzt ist oder wo ein sumpfiger Standort ihn unnötig macht.

Ein rötliches Pflanzenspitzchen guckt aus dem Boden hervor. Es ist das hakenartig umgebogene Ende eines Blütenstandes vom Schuppenwurz (Lathraéa squamária L.). Die Pflanze besitzt keine grünen Blätter, sie sind wie der Stengel weiß und rötlich, gewissermaßen krankhaft gefärbt. Wir wühlen vorsichtig in der Erde, um die ganze Pflanze den Blicken bloßzulegen. Der bei weitem größte Teil des Schuppenwurzes ist unterirdisch. Er besteht aus dicken, rein weißen, fleischigen Schuppen, die, dicht um einen dünnen, viel verzweigten Stengel sitzend, ein wirres Geflecht um die Haselwurzeln bilden. Solche Pflanzenstöcke werden oft bis zehn Pfund schwer. — Auch die im dunklen Keller erwachsenen Kartoffelschößlinge sind weiß und werden erst grünlich, wenn sie ein lichtspendendes Fenster erreichen. Die Pflanzen entwickeln ihr Blattgrün nur im Licht und bleiben blaß in der Dunkelheit. Daß also der unterirdische Teil des Schuppenwurzes kein Grün zeigt, ist erklärt. Doch fehlt diese Farbe auch dem oberirdischen Teil; Blattgrün ist überhaupt nicht in der Pflanze enthalten. Das ist aber nicht nur ein Schönheitsfehler, sondern hat eine größere Bedeutung. Nur grün gefärbte Pflanzenteile sind imstande, aus der Luft Nahrung aufzunehmen. Wie setzt sich nun der Schuppenwurz in den Besitz der für sein Bestehen unentbehrlichen Bestandteile der Luft? Er läßt andre für sich arbeiten. Von den Stengeln gehen feine Fäden aus, die kreuz und quer das Erdreich durchdringen. Wo sie auf eine Haselnußwurzel treffen, schwellen sie kugelig an, entsenden feine Fäden in die Wurzel und saugen ihr den Saft aus. Der Schuppenwurz nährt sich also von dem Nahrungsvorrat der Haselnuß. Er schmarotzt auf dieser. Er braucht nicht mit Saugwurzeln Nahrung aus der Erde aufzunehmen und diese in grünen Blättern durch die aus der Luft hinzukommenden Stoffe zu vervollkommnen, sondern er raubt den schon verarbeiteten Saft der Hasel. Daher ist für ihn der Mangel des Blattgrüns, der andre Pflanzen verhungern lassen würde, nicht weiter verhängnisvoll. — Noch auf eine andre Art nimmt der Schuppenwurz Nahrung auf: die dicken Schuppen zeigen im Innern einen Hohlraum, der durch ein Umbiegen der fleischigen Blattfläche nach hinten und unten hergestellt und durch einen überhängenden Zipfel so verschlossen wird, daß nur ein enger Eingang frei bleibt. Was von den mikroskopisch kleinen, unterirdisch lebenden Tierchen durch ihn eindringt, wird durch klebrige Härchen festgehalten und verdaut. Der Schuppenwurz ist also eine fleischfressende Pflanze, und die aus den verdauten Tieren gewonnene Nahrung ist für ihn unentbehrlich, denn gerade die Stoffe,

die sie enthält, kann er nicht den Wurzeln der Haselsträucher entziehen. — Da nun das Tierleben in jenen unterirdischen Ansiedelungsplätzen des Schuppenwurzes nie aufhört und auch die Wurzeln der Sträucher immer Nahrung abgeben, stirbt der unterirdische Teil dieses Schmarotzers nie ab. Dagegen erscheint der oberirdische nur in den Monaten April und Mai, blüht und trägt Samen, um dann wieder vollständig zu verschwinden.

Nun aber genug von dem blassen Sonderling in der schönen grünen Pflanzenwelt! Wir wollen uns zum Schluß noch die Pflanzenreste ansehn, welche die Strömung am Ufer aufgestaut hat. Zweige von Wasserpest (Elodéa canadénsis Rich. u. Mich.) und Laichkraut (Potamogéton flúitans L.) bilden die Hauptmenge. Es scheint zwar, als sei das alles dem Untergange geweiht. Doch nur die weiter oben liegenden Pflanzenstücke sterben ab. Einige Stengel haben sich in einer kleinen Bucht vor Anker gelegt und treiben frisch grüne, kräftige Triebe. Hier finden wir auch losgerissene Wurzelstöcke des Pfeilkrauts, des Kalmus und Rohrkolbens, deren einige bereits Wurzeln in den Ufersaum getrieben haben. So bildet sich eine neue Kolonie der stattlichen Uferpflanzen. Das scheinbar Verderbliche, das Zerschneiden der Stengel und Wurzelstöcke durch die scharfen Eisschollen, das Losreißen vom alten Wohnplatze stellt sich als ein vorzügliches Mittel heraus, die Pflanzen über größere Ansiedelungsgebiete zu verbreiten. Gleich uns Menschen benutzen sie den Fluß, um auf Reisen zu gehen. — Oder ist es falsch, das ein Benutzen zu nennen? War es nur ein glücklicher Zufall, der einigen unter den vielen Bruchstücken ein Auferstehen, ein neues Leben schenkte? Was soll man dann zu diesem kleinen knolligen Stengelstücke sagen, das von der Simse stammt? An ihm sprießen schon junge Blätter in schöner Anordnung hervor. Der dünne Ast, den das Knöllchen mit sich schleppt, stammt von der Mutterpflanze. Diese hatte also recht eigentlich an langem Stengel einen rundlichen Sproß gegen den Flußlauf vorgeschoben, sodaß nun das kleine Ding dasaß und wartete, ob nicht „etwas käme und es mitnähme". Sieht das nicht ganz aus wie planmäßiges Auswandern? — Durch die Kraft des flutenden Wassers werden alljährlich viele tausend Pflanzen weiter verbreitet.

Wir haben heute einen — allerdings noch recht unvollständigen — Einblick in die Tier- und Pflanzengemeinde erhalten, welche unser Fluß und sein Thal beherbergt, der er Aufenthalt, Nahrung, ja Gelegenheit zu weiten Reisen bietet. Immer fanden wir, daß alle diese Pflanzen und Tiere geeignet waren, gerade an ihren besonderen An-

siedelungsplätzen ihr Dasein zu fristen. Wie mannigfache Gedanken werden in uns angeregt, wenn wir diese Abhängigkeit der Organismen von ihren Daseinsbedingungen beobachten, wenn wir sehen, wie sie denselben so völlig angepaßt sind, daß es beinahe scheint, als benutzten sie mit Überlegung die ihnen zu Gebote stehenden Mittel.

II. Mai.

Der Sumpf und seine Nachbarschaft.

Landschaftliche Reize kann niemand dem trüben, pflanzenumwucherten Sumpfe nachrühmen, zu dem der heutige Spaziergang uns geführt hat. Je länger wir aber in das Wasser blicken, um so mehr erkennt unser Auge reiches Tierleben in ihm, das eine eigentümliche Anziehung ausübt: Ein grüner Wasserfrosch glotzt uns mit rötlich schimmernden Augen an; die Beine wegspreizend verharrt er regungslos. Schwimmkäfer rudern vorüber, kleine Fischchen spielen umher. Die Hauptmenge der Bewohner aber besteht aus bräunlich schwarzen, dickbäuchigen Tieren, die durch zitternde Schläge des langen dünnhäutigen Schwanzes sich ziemlich schnell vorwärts bewegen. Leicht erkennen wir in ihnen Froschlarven, auch Kaulquappen genannt, deren Bekanntschaft wir vor kurzem machten. Wie anders aber sahen sie damals aus, als sie eben aus dem Ei geschlüpft waren! Das dunkle Schwarz ihrer früheren Tracht hat einen wärmeren braunen Schimmer bekommen. Der starke Bauch ist jetzt sogar grau gefärbt und an den Flanken, wo allmählich die dunklere Färbung der Oberseite in die lichtere der Unterseite übergeht, blitzt der in der Haut verborgene Farbstoff in kleinen Fleckchen mit beinahe goldähnlichen Reflexen auf. Aber wo sind die Kiemen hingekommen, die früher zu beiden Seiten des Halses baumartig verzweigt heraushingen? Sie sind nicht zu sehen, doch nicht verschwunden. Ihren Versteck erkennt man an einer Auftreibung zu beiden Seiten des Vorderkörpers. Dort liegen sie in einer durch Verdoppelung der Haut gebildeten Tasche. Nahe dem Schwanze sind die Hinterbeine hervorgewachsen. Bei einigen erkennt man auch schon die Vorderbeine als kurze stummelartige Knospungen. Nun brauchen nur noch der Schwanz und die Kiemen zu verschwinden und die Lungen sich zu bilden, so ist der junge Frosch fertig. — Neben den kleinen Kaulquappen

tummeln sich auch einige größere, heller gefärbte Larven der Knoblauchskröte.

Und da rudern auch Molche. Was für komische Bewegungen sie machen! Die kleinen, mit großem zackigem Rückenkamme und feuerrotem Bauche geschmückten Männchen katzbuckeln gar eigentümlich an der Oberfläche des Wassers umher. Nun kommt ein Tierchen ohne Kamm heraufgeschwommen, hält sich mit den Vorderbeinchen an einer Wasserpflanze fest und krümmt den Rücken, sodaß der Schwanz unter der Pflanzendecke verschwindet. Was treibt das Tier? Fischen wir einige Pflanzenblätter heraus, so sehen wir an ihrer Unterseite kleine weiße stecknadelkopfgroße Eierchen angeklebt. Das sind die Eier des Molchs. Die Tiere müssen die geschilderten Bewegungen machen, um ihren Eiern die geeigneten Lebensbedingungen zu geben. Sie kitten sie an der Unterseite der Blätter fest, damit sie nicht verloren gehen und schneller in den wärmeren oberen Wasserschichten ausgebrütet werden. Die Molchlarven kriechen nach etwa drei Wochen aus. Im Juli oder August haben sie ihre Verwandlung vollendet und dann verläßt die ganze Familie mit Kind und Kegel das Wasser und begiebt sich auf das Land, wo sie sich kümmerlich von Landinsekten nähren, bis die kältere Witterung sie endlich in ihre Winterschlupfwinkel treibt. Wir fanden im Herbste einen verhungert aussehenden Molch unter Steinen versteckt. Wer in seinem Aquarium Molche halten will, der vergesse nicht, sie beizeiten aus dem Wasser zu nehmen und in feuchtem Moose im Keller aufzubewahren. Sonst verschwinden sie ihm eines Tages und sterben in einem staubigen Stubenwinkel. In der Gefangenschaft kommt die eigentümliche Unruhe, die sie aus dem Wasser treibt, schon im Juni über sie. So verleben sie thatsächlich nur die geringste Zeit ihres Lebens im Wasser, was um so merkwürdiger ist, als sie nur hier leicht in genügender Menge Nahrung erwerben können, die ausschließlich aus Tieren besteht.

Unser Fischen fördert noch andere interessante Tiere zum Vorschein. Unser Gefangener hat zwar nur die Länge eines kleinen Fingers, dafür schillert aber sein buntes Flossenkleid schöner und prächtiger als das der Goldfische; allerdings nur im April und Mai, während seiner Laichzeit. Später erscheint er in dunkelm Alltagskleide. Wir haben einen Bitterling (Rhódeus amárus Br.) vor uns. Unter den kleinen Gesellen finden wir einige mit langem wurmförmigem Fortsatz am Bauche. Das sind Weibchen mit ihrer Legeröhre, die sie nur während der Laichzeit besitzen. Diese Röhre deutet darauf hin, daß die Tiere ihre Eier in irgend welche Verstecke befördern. Wohin

aber? Das zu beobachten ist schwierig, doch den Versteck wenigstens kann ich euch zeigen. Seht ihr die dickeren Flußmuscheln, deren Schalen bauchig aufgetrieben sind? Ein solches Tier suchen wir uns heraus. Im April lernten wir die einzelnen Teile der Muschel kennen. Ihr wißt schon, die Kiemen aufzufinden. Die äußere derselben ist dick angeschwollen. Presse ich sie, so tritt ein milchartiger wäßriger Saft heraus. Ich lasse etwas davon in ein Sammelglas mit klarem Wasser tropfen. Ihr bemerkt dann gegen das Sonnenlicht dunkele Punkte, die sich im Wasser herumtummeln. Das sind die Jungen der Muschel, die sogenannten Glochidien. Später einmal wollen wir sie uns unter dem Mikroskope betrachten. Heute genügt die Beobachtung, daß sie viel flinker als das Muttertier sind und recht hurtig umherschwimmen. Sie haben diese größere Gewandtheit auch nötig, um sich an den Kiemen von Fischen festsetzen zu können, wo sie eine Zeitlang schmarotzen. In die Bruttaschen der alten Muscheln nun legt der Bitterling seine Eier. Hier leben kurze Zeit die jungen Fischchen.

Von andern Fischen ist in unserm Tümpel nicht viel zu finden. Den meisten hat er zu schlechtes Wasser. Doch der Stichling, der weitverbreitete Eierdieb tummelt sich auch hier umher. Er ist der „Überall und Nirgend", der Sperling unter den Fischen. An Keckheit und Dreistigkeit übertrifft er beinahe den Spatz, doch hat diese Charaktereigenschaft bei ihm eine solidere Grundlage: Ihm kann so leicht kein Feind beikommen wegen seiner gefährlich drohenden Stacheln. Deshalb nimmt er auch zum Schaden der Fischerei so sehr überhand und findet sich in beinahe allen Gewässern. Da muß der Mensch selber hindernd eingreifen, will er nicht ein wichtiges Nahrungsmittel allmählich verschwinden sehen. So das Gleichgewicht in der Natur zu seinem Vorteil wieder herzustellen ist des Menschen gutes Recht. Seine Gesittung zeigt er dadurch, daß er seine Feinde schnell tötet, sie nicht martert. Doch selbst der kleinste dieser immer dauernden Kriege hätte wenig Aussicht auf Erfolg, ständen dem Menschen nicht Hilfstruppen zur Verfügung.

Jener Stichling dort, der matt auf der Seite schwimmt, ist doch offenbar dem Verenden nahe. Was mag ihm fehlen? Hat er doch vielleicht einen Biß von einem größeren Fische erhalten? Oder hat er sich bei einer zu fetten Mahlzeit den Magen überladen? Hierfür spricht der aufgetriebene Leib. Und dennoch ist dem nicht so. Den Grund seiner Krankheit soll er uns selber angeben. Ich drücke ziemlich kräftig den Bauch des vorher getöteten Fisches. Da tritt aus

dem After eine dicke geringelte Masse heraus: ein Bandwurm. Nun kommt noch einer, ja noch ein dritter und vierter. Da ist es wahrlich kein Wunder, daß der lebensmutige kleine Mann sterben mußte. Oft wird die Masse der Würmer im Leibe des Stichlings so groß, daß er aufplatzt und die Bandwürmer hervorquellen. Dann stürzen sich die gefräßigen Enten darüber her und verschlucken die Tiere. In ihnen aber entwickeln sich aus den Millionen von Eiern, die in jedem Bandwurm stecken, winzig kleine Larven, die aus dem Körper der Enten auswandern und uns Menschen wie wohl auch dem Stichling unsichtbar, im Wasser mittels kleiner Wimperhärchen sich herumtummeln. Beim Atmen und Fressen gelangen sie wieder in den Körper des Stichlings und entwickeln sich dort zu den vorher gezeigten Bandwürmern. Nirgends läßt die Natur ein Geschöpf sich zum Schaden der andern übermäßig entwickeln. Gleich ist ein Feind bei der Hand, der auch dem mit „dreifachem Erz gepanzerten" den Untergang bereitet. So wird außerdem der Stichling (wie andere Fische) von kleinen Pilzen, dichte Rasen bildenden Fäden befallen, die sich besonders auf wunden Stellen und an den Kiemen ansiedeln, eine Schwellung herbeiführen und schließlich den Fisch töten. Noch gefährlicher sind andere Pilzchen den Eiern der Fische. Millionen derselben gehen alljährlich daran zu Grunde.

Jetzt ist die beste Zeit Fischlaich zu suchen und die Fische beim Laichen zu beobachten. Von den bekannteren einheimischen steigt der Hecht in flache kleine Wiesengräben hinauf und setzt seinen Laich klumpenweise ab. Der Barsch strickt aus seinen Eierschnüren ein oft ein Meter langes, netzförmiges Band, das er an allerlei eingetauchten Wasserpflanzen befestigt. Die Plötze ziehen scharenweise an pflanzenreiche flache Ufer und legen dort ihren Laich ab, der 80—100 000 Eier enthält. Dabei verursachen sie durch ihr Plätschern großes Geräusch. Ähnlich macht es der Brassen und die Karausche. Einen oder den andern Laich finden wir an den geschilderten Örtlichkeiten. Der fischreiche, in nächster Nähe liegende See steht mit einem breiteren Bache und vielen kleinen Wiesengräben in Verbindung.

Doch zurück zu unserm Sumpfe, den wir noch lange nicht zur Genüge durchforscht haben. Eine Bewegung des Wassers verrät uns, daß ein größeres Tier an die Oberfläche gestiegen ist. Wir fangen es mit unserm Insektenkäscher. Ein Gequieke, das das Tier bei dem Herausnehmen ausstößt, verrät uns, daß wir einen Peizger gefangen haben, den sogenannten Schlammpeizger, einen nahen Verwandten des Steinbeißers. Beide Fische sind Doppelatmer, d. h. können nicht

nur durch die Kiemen, sondern auch durch den Darm Atemluft einnehmen. Während aber für den in klarem, wohl durchlüftetem Wasser lebenden Steinbeißer diese Fähigkeit beinahe als eine Verschwendung der Natur bezeichnet werden könnte, ist sie für den Schlammpeizger geradezu Lebensbedingung. In modrigem luftarmem Wasser lebend, muß er oft an die Oberfläche steigen, um atmosphärische Luft einzuschlucken. Bei Schreck stößt er dieselbe aus und bringt dadurch den quiekenden, pfeifenden Ton hervor. Erwähnt sei hier, daß Darmatmung, so wunderbar dieselbe auch dem Laien erscheinen mag, doch in höherem oder geringerem Grade bei einer großen Anzahl von Wirbeltieren vorkommt. Selbst der Mensch verschluckt mit dem schaumigen Speichel ziemlich bedeutende Mengen Luft, die dann von den blutreichen Wandungen des Magens aufgesogen und verarbeitet werden. — Zur Zeit herannahender Gewitter wird unser Schlammpeizger unruhig und steigt besonders häufig an die Oberfläche. Daher führt er auch den Namen Wetterfisch und wird zuweilen in Gläsern als Wetterprophet gehalten. Will ihn jemand zu diesem Zwecke mit nach Hause nehmen? Wo nicht, so setze ich ihn auf die Erde. Er hat sich im Nu eingebohrt und ist unsern Blicken entschwunden. Bald wird er sein Wohngewässer wieder erreicht haben. —

Erschöpft haben wir das Tierleben unsers Sumpfes noch lange nicht. Doch wollen wir abbrechen und uns den Pflanzen zuwenden, die ihn bewohnen. Die Oberfläche ist beinahe völlig mit Entenflott oder Wasserlinsen bedeckt, einem eigentümlichen kleinen Pflänzchen, das nur aus drei „Blättchen" und einem Würzelchen besteht. Die Blättchen schwimmen auf dem Wasser, das Würzelchen taucht in dasselbe hinein. Die Pflanze kann sich also nur von den im Wasser gelösten Stoffen nähren. Das ist nicht so übermäßig wunderbar, denn oft werden, wie bekannt, Hyacinthen in Wassergläsern getrieben. Ebenso kann man andere Pflanzen im Wasser aufziehn, wenn dieses genügend Nährstoffe enthält. — Etwas anders ist es aber doch bei dem Entenflott. Werden frische Wasserlinsen an das feuchte Ufer gespült, so dringen ihre Würzelchen niemals in den feuchten Boden ein, sondern liegen demselben flach auf. Sie sind nur dazu geeignet, in das Wasser zu tauchen. Und weiter: In der gedrängten Pflanzenmasse sind einige Wasserlinsen teilweise über die Oberfläche des Gewässers emporgehoben, sodaß nur die Würzelchen eintauchen, die drei Blättchen dagegen in die Luft ragen. Diese Pflänzchen sind verwelkt und vertrocknet. Die Wasserlinsen können nur leben, wenn ihre Blättchen auf der Oberfläche des Wassers flottieren. Die

Wurzeln sind zur Nahrungaufnahme nicht geschickt, eine Art Entenflott entbehrt sie sogar ganz. Die Wasserlinsen nehmen demnach Wasser und Nahrung mit der Unterseite der Blätter auf. Wozu dient aber die Wurzel? Sie ist schraubenartig gedreht und giebt der Pflanze festeren Halt im Wasser, sodaß der Wind nicht so leicht das Pflänzchen umkippen und zum Verhungern verurteilen kann. — Nach den Blüten des Entenflotts sucht man vergebens. Die Pflänzchen blühen zwar, doch so selten, daß die meisten Botaniker — wie wir — sie nur in nichtblühendem Zustand kennen. Wie aber vermehren sie sich? Das kann aus früheren Beobachtungen erschlossen werden: durch Sproßbildung und Teilung. Doch suchen wir! Einige Pflänzchen haben zwei, andere drei, sogar vier Blättchen. Bei den vielblättrigen genügt oft ein leichter Stoß, um ein neues Pflänzchen von dem alten abzutrennen. Bei genauerem Betrachten erkennen wir, daß die Anlage der neuen Pflanze dort entsteht, wo das Würzelchen ansetzt. An dieser Stelle bildet sich zunächst eine kleine Knospe, aus der nach oben Blättchen, nach unten Würzelchen hervorsprießen. Deshalb sind die sogenannten Blätter der Pflanze besser blattartige Stengel zu nennen. Eigentliche Blätter besitzt das Entenflott nicht.

Vorher schon ist es uns merkwürdig erschienen, wie leicht die Wasserlinsen sich mit einem Stocke aus dem Wasser fischen ließen. Sie haften so fest, daß es einige Mühe macht, sie loszulösen: Ihre schraubig gedrehten Wurzeln klammern sich um den Stock. Mit jedem Fischzuge haben wir aber auch eine Menge kleiner Insektenlarven, Würmer, Schnecken, Schnecken- und Phryganidenlaich herausgefischt. Für alle diese Tiere ist die Wasserlinsenkolonie ein Urwald, der ihnen Schutz vor den grellen Sonnenstrahlen und doch genügende Wärme, Nahrung und einen Unterschlupf vor den Feinden bietet. Unter einander verfolgen sie sich blutdürstig, der größere den kleineren fressend. Dann kommt wohl einmal eine Ente und verschluckt einen großen Teil des „Urwalds" mit seinen Bewohnern. Doch muß das Ungetüm gleichzeitig im Dienste der Pflanzen- und Tiergemeinde thätig sein. An ihren Beinen bleiben Ballen von Entenflott mittels der schraubig gedrehten Wurzeln hangen und werden in andere Gewässer versetzt, wo sie und ihre Bewohner oft bessere Lebensbedingungen finden. — Am Grunde des Tümpels erkennen wir neben einer andern, dichte Rasen bildenden Art Entenflott kürzere oder längere hell- oder dunkelgrün gefärbte Fäden, die Algen oder Wasserfäden: jedes Gewirr wieder eine Welt für sich.

Von größeren Pflanzen fällt uns die zierliche Wasserfeder

oder Sumpfprimel auf (Hottónia palústris L.) mit ihren kammartig gefiederten Blättern und schönen weißen Blüten, der herrliche Fieberklee (Menyánthes trifoliáta L.), der seine Wurzeln in den schlammigen Boden senkt und die glänzenden kleeartigen Blätter und samtartigen reichen Blütentrauben lustig emportreibt. Auf dem Wasser flottiert der Wasserhahnenfuß (Batráchium aquátile E. Mey.), Froschbiß (Hydrócharis Mórsus ránae L.) und die eigentümliche Krebsscheere (Stratiótes aloídes L.) mit den schwertförmigen, dreikantigen, scharfgesägten Blättern. Am Ufersaume stehen, schon zum Teil in Knospen, die schöne Schwertlilie (Íris pseudácorus L.), die giftige Calla, ganz ähnlich dem gleichnamigen, aus Afrika stammenden Topfgewächse, der Froschlöffel (Alísma Plantágo L.), die Simse, das Pfeilkraut, die Blumenbinse, Kalmus, Rohrkolben, Schilfgras und Süßgras (Glycéria flúitans R. Br.). Das letztere liefert die so geschätzte Schwadengrütze.

Wir haben schon früher von diesen Pflanzen gesprochen und kommen noch oft auf sie zurück. Heute wollen wir uns das Schilfrohr (Phragmítes commúnis Trin.) genauer ansehn. Wie eigentümlich sind seine Blätter gestaltet! Die Mittelrippe ist vertieft und bildet eine Rinne. Kurz vor dem Halme teilt sich dieselbe in zwei Seitenrinnen, die rechts und links abbiegen. An ihrer Ausmündung befinden sich Haarbüschel. Am Halme aber steigt das dünne, weiße Blatthäutchen auf, gleich einer Barriere. Lasse ich einen Tropfen Wasser auf die Blattspreite fallen, so läuft derselbe in der Rinne bis zum Blatthäutchen, wird hier aufgehalten, sodaß er nicht in den Raum zwischen Halm und Blattscheide dringen kann, und verteilt sich in die beiden Seitenrinnen, durch die er, von den beiden Haarbüscheln wie von Lampendochten aufgesogen, langsam abläuft. Die geschilderte Einrichtung ist eine sogenannte Wasserleitung, die das Regenwasser unschädlich abführt, sodaß es nicht an die weichen Halmteile gelangen und diese zum Faulen bringen kann. Solche Wasserleitungen haben viele Pflanzen, wenn auch ihr Zweck nicht immer so klar einleuchtet.

Wir wenden uns nun der Wiese zu, in der unser Tümpel liegt. Auf den Grasblättern haftet noch der Tau in krystallklaren, im Sonnenlicht funkelnden Tröpfchen. Wie kommt es denn zur Tropfbildung? Der Tau „fällt" doch nicht wie der Regen in Tropfen, sondern schlägt sich als feiner Dunst nieder, alles gleichmäßig benetzend. Nach jeder taureichen Nacht sind Steine, kahle Erde, Mauerwerk, Eisenstücke gleichmäßig feucht. Nur die Pflanzen sind mit Tröpfchen überdeckt. — Pflücken wir ein Blatt des Schilfrohrs und tauchen es in das Wasser,

so bleiben beide Seiten völlig trocken, ja wir können das Blatt schütteln, seine Oberfläche wird doch nicht benetzt. Sie ist mit einem dichten Haarpelze bedeckt, der — weil Luft haltend — das Wasser nicht eindringen läßt. Deshalb erscheint das Blatt silbern glänzend wie eine in Wasser getauchte Bürste, deren dichtstehende Borsten gleichfalls Luft festhalten. Ebenso ist es bei den Wiesenpflanzen, besonders den Gräsern. Tauchen wir deren Blätter in Wasser, so sehen wir auch sie ganz oder stellenweise mit einer silbern glänzenden Luftschicht überzogen. Auch sie schützt ein dichter Haarpelz vor dem Naßwerden. So kann das Wasser des Taus auf ihnen wie auf polierten Flächen nicht haften, sie nicht gleichmäßig befeuchten. Es fließt ab und nur einige Tröpfchen sammeln sich an vertieften Stellen.

Wie es kommt, daß die Nässe des Taus sich auf den Blättern der Pflanzen in Tropfen niederschlägt, hätten wir demnach herausgefunden. Die Erscheinung erklärt sich nicht sowohl durch die Art der Taubildung als vielmehr durch die die Pflanzen bedeckende und sie vor Nässe schützende kurze und dichte Haarschicht.

Doch sofort entsteht eine neue Frage. Ist es nicht eigentümlich, daß die Pflanzen vor dem Naßwerden geschützt sind? Man sollte meinen, sie könnten gar nicht genug Feuchtigkeit erhalten, für sie sei wirklich Regen und Tau das belebende Naß. — Nun, halten wir eine Umschau! Welche Pflanzen zeichnen sich besonders durch Dichtigkeit und Größe der schützenden Haarpelze aus? Wir fanden sie zuerst an dem Schilfgras und da in bedeutendster Ausdehnung. Und so ist es bei vielen Pflanzen, die am Uferrande des Sumpfes wachsen. Die Blätter der Riedgräser, der Simsen, des großen Süßgrases, des Friedlos (Lysimáchia thyrsiflória L.), des ortswechselnden Knöterichs (Polýgonum amphíbium L.) bleiben trocken, wenn man sie in das Wasser taucht. Sie sind mit Härchen oder Wärzchen dicht bedeckt, zwischen denen sich Luft halten kann. Manche Weiden wieder, Riedgräser und Binsen, so diese langen dünnen cylindrischen (Juncus conglomerátus L.), aus denen Kinder sich gern Schwimmsäcke machen, sind durch einen Wachsüberzug vor dem Naßwerden geschützt. Und bei diesen Uferpflanzen leuchtet uns der Zweck der Behaarung auch gleich ein. Sie stehen mit ihren Wurzeln immer im Wasser, werden häufig genug sogar ganz von diesem überflutet. So thun sie gut daran, demselben wenigstens den Eintritt in die Blätter zu versperren. Die Wurzeln nehmen schon übergenug davon auf.

Ist diese Deutung richtig, so müssen auch die Pflanzen eine

reichlichere Behaarung zeigen, die auf feuchtem Boden stehen, wo es häufiger zur Taubildung kommt. — Das ist aber durchaus nicht so regelmäßig der Fall. Wir finden, abgesehen von den Uferpflanzen, sehr verschiedene Arten und Grade der Behaarung bei den andern Pflanzen der Wiese. Merkwürdig ist es, daß gerade die Unterseite der Blätter vorzugsweise behaart ist; auf der Oberseite fehlt die schützende Haardecke zuweilen ganz, zuweilen ist sie nur an sehr beschränkten Stellen vorhanden. Da kommt man ja beinahe in Versuchung sich als „Weltverbesserer" aufzuspielen. Sollen schon überhaupt die Pflanzen vor dem Naßwerden geschützt werden, so schütze man doch die Oberseite, auf welche doch zumeist das Wasser des Regens und Taus niederfällt. Nun es wird schon gut und weise sein, was wir in der Natur finden. Zunächst „fällt" der Tau ja nicht, sondern schlägt sich allseitig an allen abgekühlten Gegenständen nieder: er durchfeuchtet also sicherlich Ober- und Unterseite der Blätter gleichmäßig.

Aber mehr noch: Wenn wir mit einer scharfen Lupe die abgezogene zarte Oberhaut der Pflanzenblätter durchmustern, indem wir sie gegen das Licht halten, so sehen wir auf ihr feine Pünktchen oder Poren. Das sind kleine Öffnungen, die das Innere des Blattes mit der Außenwelt in Verbindung setzen, sogenannte Spaltöffnungen.*) Dieselben befinden sich bei den Uferpflanzen auf der Ober- und Unterseite, bei den Wasserlinsen und den Mummelblättern nur oberseits, bei vielen Blättern von Gräsern und Wiesenkräutern endlich nur auf der Unterseite oder an den Stellen, wo sich eine schützende Behaarung findet. Wasser soll natürlich nicht durch diese Öffnungen aufgenommen werden, sonst würden sie ja nicht so sorgfältig durch Haarpelze vor dem Naßwerden geschützt sein. Auch wäre es dann unverständlich, weshalb die auf dem Wasser schwimmenden Blätter die Spaltöffnungen ausschließlich auf der Oberseite besitzen. Diese kleinen Poren haben vielmehr den Zweck den Überschuß von Wasser aus dem Pflanzenkörper zu entfernen. Deshalb besitzen die Uferpflanzen sie in besonders großer Menge und gut vor Nässe geschützt. Ihre Blätter müssen imstande sein, sogleich wenn sie nach längerer Überschwemmung aus dem Wasser wieder auftauchen, große Feuchtigkeitsmengen zu verdunsten. — Weshalb aber bei so vielen Pflanzen die Unterseite der

*) Man verwechsele sie nicht mit den schon mit bloßem Auge sichtbaren „Öldrüsen" des Jesuwundenkrauts oder der Orange. Noch leichter werden sie übrigens aufgefunden, wenn man ein Blatt etwa der Mummel in Wasser steckt und heftig durch den Stiel Luft hineinbläst.

Blätter besonders reich an Spaltöffnungen ist, das werden wir vielleicht später einmal untersuchen, wie wir überhaupt auf diese Frage noch häufig zu sprechen kommen.

Doch der Himmel hat angefangen sich mit dicken Wolken zu überziehen. Wir thun gut, an den Heimweg zu denken. Das Gewitter, das uns der Schlammpeizger prophezeite, scheint heranzurücken. Während wir aber den Fahrweg durch die Wiese entlang wandern, kann uns die Veränderung nicht entgehen, die mit den Wiesenblumen vorgegangen ist. Die jetzt erst spärlich blühende Glockenblume (Campánula pátula L.), die mancherlei gelben Hahnenfußarten, die noch vor kurzem ihre Blüten aufrecht hielten, lassen sie jetzt an umgebogenen Stielen nicken. Jetzt mag der Regen kommen. Er kann nicht in das Innere der Blüten dringen. Das wäre auch nicht gut, denn wenn der Blütenstaub feucht wird, kann er nicht mehr zur Befruchtung verwendet werden. Die Butterblume (Leóntodon taráxacum Poll.) und das Habichtskraut (Hierácium..) haben ihre Blütenköpfchen so zusammengeschlossen, daß kein Regen in das Innere der Blüten dringen kann. Auch die Sternblume (Stellária gramínea L.) hat ihr Blütchen geschlossen und ist zugleich nickend geworden, als ob sie die eine Schutzmaßregel nicht für genügend hält. Ebenso machen es die Miere (Stellária média Vill.) und der Storchschnabel (Geránium praténse L.). Sie alle werden ihr Gesicht wieder empor wenden, wenn die Sonne wieder erschienen ist. — Das Sumpfbenediktenkraut (Géum riväle L.) trägt nur seine Knospen aufrecht, die erschlossene Blüte neigt sich ein für allemal an gebogenem Stiele abwärts. Da hat sie nicht nötig, vor jedem herannahenden Regenwetter das Haupt zu neigen.

Einige Blüten aber stehen an starrem Stengel steif aufrecht und machen keinerlei Anstalten, sich vor dem Regen zu schließen. So der Wegerich (Plantágo média L.), dessen aus den kleinen Blüten weit vorragende Staubgefäße in keiner Weise geschützt werden. Doch sind die Staubbeutel selber, die vorher offen standen, jetzt fest verschlossen, sodaß der Staub nicht verregnen kann. In anderer Weise wieder schützen einige Pflanzen, die jetzt noch nicht blühen, ihren Pollen. Der der Kornblume ist fest in einer aus den fünf Staubgefäßen gebildeten Röhre verschlossen und kommt nur zur Befruchtung selbst zum Vorschein. Die Staubbeutel des Augentrosts (Euphrásia odontítes L.) werden von der kurzen Oberlippe überdacht; die des Frauenflachses (Linária vulgáris Mill.) sind noch besser verwahrt, denn seine Oberlippe bildet ein längeres Dach, und außerdem verschließt

die kissenartig geschwollene Unterlippe fest den Rachen der Blüte. Deshalb treffen die genannten Pflanzen keinerlei besondere Maßregeln, wenn ein Regen droht.

Diejenigen aber, die ihre Blüten schließen oder nicken lassen, thun das sehr schnell in etwa 30 Minuten. Ob sie ahnen, daß der Regen kommen wird? Das wohl kaum. Man kann wenigstens die meisten von ihnen leicht täuschen. Hier steht ein Wiesenschaumkraut (Cardamíne praténsis L.) mit noch geöffneten Blüten an ziemlich geschützter Stelle. Ich schüttele und beklopfe dasselbe: Bald fängt es an, seine Blüten zu schließen und nickend werden zu lassen. Das kann man beim schönsten Sonnenschein im Garten etwa mit einer Tulpe wiederholen. Sie beweist deutlich, daß nicht Kenntnis der bevorstehenden Witterungsänderung das Schließen der Blüten bewirkt, sondern vielmehr das Klopfen oder die Erschütterung der Pflanze durch die Windstöße, die immer — wie auch jetzt — dem Ausbruch des Regenwetters vorausgehn.

Jetzt fängt es wirklich an zu tröpfeln. Flink retten wir uns unter jene Linden- und Pappelbäume. Wie es herniederrauscht! Die Tropfen klappern auf dem dichten Blätterdach. — Aber uns trifft keiner: Die Baumkrone hält dicht. Im Umkreis von einigen Metern bleibt um den Stamm das Erdreich trocken. Wir sind wohl geborgen; aber der arme Baum bekommt nichts zu trinken, fällt doch das Regenwasser soweit erst von seinem Stamme nieder. Ob es wohl zu den Wurzeln dringt? Oder sollte der Baum nur so gewachsen sein, daß wir Menschen bei Regen unter ihm Schutz finden? Das glauben wir nicht. — Wir werden noch allerlei beobachten müssen, um hinter die Lösung des Rätsels zu kommen. —

Der Regen hat aufgehört. Jetzt flink nach Hause! Schon fängt die Sonne wieder an zu scheinen und spiegelt sich in Millionen Tropfen auf dem frischeren Grün der Wiese. Allmählich thun sich auch alle Blüten wieder auf und lachen uns an. Die nur für kurze Zeit verstummte Lerche jubiliert von neuem hoch in der Luft. —

III. Juni.

Freunde und Feinde der Pflanzen.

Bevor wir heute in das Freie wandern, wollen wir im Garten zwei Pflanzen beobachten, die in unserer Gegend selten, hier aber angesiedelt sind: die Berberitze und die Osterluzei. Hier steht ein

Berberitzenstrauch (Bérberis vulgáris L.) in voller Blütenpracht. In schönen Bögen senken sich leicht die blütenbeschwerten, mit ovalen Blättern besetzten Zweige. Goldgelb leuchten die reichblütigen hangenden Trauben. Nur wenn die Blüten noch in der Knospe sind, steht der Traubenstiel aufrecht. Sobald sie sich öffnen, neigt er sich nach unten, um den Pollen vor Verregnen zu schützen. Viele Insekten, besonders Bienen, doch auch Fliegen und kleine Käfer umsummen den Strauch und kriechen an den Blütentrauben umher. Sie suchen süßen Honig und sind durch den eigentümlichen Duft der Berberitze herbeigelockt. Jedes Blütchen besitzt sechs schüsselartig vertiefte, goldgelbe Blumenblätter. Denselben gegenüber stehen sechs Staubgefäße. Am Grunde eines jeden Staubfadens wird von einem leuchtenden gefärbten Pölsterchen des Blumenblattes Nektar ausgeschieden, die gesuchte Speise der den Strauch umschwärmenden Insekten. In der Mitte der Blüte erhebt sich der mit kurzem Griffel und scheibenartiger klebriger Narbe gekrönte, walzenförmige Fruchtknoten, aus welchem später die säuerlich schmeckende, längliche, schön dunkelrote Beere entsteht. Damit dieses aber geschehe, ist, wie wir schon öfter gesehen haben, eine Befruchtung nötig: der Staub muß aus den Staubbeuteln auf die Narbe gelangen und von hier in das Innere des Fruchtknotens dringen. Dort findet er dann seinen Weg in die kleinen Öffnungen der Samenknöspchen. Die Narbe ist in der Blüte, die wir betrachten, schon klebrig geworden, die Staubbeutel haben sich auf der nach Innen gekehrten Seite durch einen bogenförmigen Schnitt klappenartig geöffnet. Beide sind also bereit, die Befruchtung vorzunehmen. Wer aber hilft dem Staube über die weite Strecke des halben Blütenraumes herüber. Die Staubblätter selbst verraten gar keine Neigung, dem steif aufrecht stehenden Stempel sich zu nähern. Im Gegenteil, sie drängen sich an die Wand des Blütenblattes, als scheuten sie sich vor einer Annäherung. Wer führt sie mit dem Stempel zusammen? Berühre ich mit dieser Bleifederspitze den Grund des Staubfadens, so zuckt derselbe wie erschreckt empor und schlägt mit dem Beutel an die Narbe. Das Staubblatt ist reizbar, macht bei jeder Berührung gewisse Bewegungen. — Wenn ein Bienchen sich an die Blütentraube hängt, faßt es mit den Beinchen in diese oder jene geöffnete Blüte und bringt die Bewegung der Staubblätter hervor. Noch unfehlbarer geschieht das, wenn sie mit ihrem Kopfe in die Blüte einfährt und mit der langen Zunge den süßen Saft von den Honigwülsten ableckt. Das nach Innen schlagende Staubgefäß entleert seinen Staub auf den Kopf und Rücken des Insekts. Wenn dieses nun eine andere Blüte besucht,

gelangt der Staub von seinem Körper auf die klebrige Narbe. Er bleibt dort haften und die Bestäubung ist besorgt.

Wer ist nun der gebende, wer der empfangende: Biene oder Berberitze? Beide fördern sich gegenseitig, wie es bei jeder guten Freundschaft sein soll. — Doch sollte der für die Freunde schön gedeckte Tisch nicht auch Schmarotzer herbeilocken, die von dem leckeren Honiggericht naschen, ohne der Berberitze den erwarteten Gegendienst zu leisten? Insekten, die in die Blüte gelangen, werden bei ihrem Schmause wohl immer den Reiz hervorbringen, der das Anschlagen der Staubblätter bewirkt. Aber nicht bei allen wird der herausgeschleuderte Staub den Körper treffen. Dann ist die Bewegung unnütz gewesen, wenn nicht vielleicht der ausgestreute Staub auf die Narbe der eigenen Blüte fliegt und so Selbstbefruchtung eintritt. Ob diese keine guten Resultate bewirkt, der Pflanze unzuträglich ist, darüber sind die Gelehrten uneins. Das aber leuchtet uns ein: die Sicherheit der Befruchtung ist bedeutend verringert, wenn ein Insekt unter Bienengröße die Blüte besucht. Die Bienen sind der Berberitze bevorzugte Gäste.

Übel aber wird der Pflanze mitgespielt, wenn andere Tiere sie besuchen, die sie wohl thut als Feinde zu behandeln: kleine Käfer, Raupen und Schnecken. Die Käfer genießen zwar gerne den süßen Saft und können vielleicht, gleich den Fliegen, eine Befruchtung bewirken. Doch ihre Freßgier ist nicht mit einem Schlückchen Nektar befriedigt. Sie verlangen ein kräftigeres Mahl. Und so schmausen sie und fressen die Blüte mit Stumpf und Stiel. Da sind denn alle schönen Zukunftshoffnungen der Pflanze auf Beeren, Samen und Keime im nächsten Frühjahr völlig vernichtet. — Noch ärger treiben es Schnecken und Raupen. Sie fressen Blätter und Blüten und gefährden das Leben des Strauches. Solch unholde Gäste sucht sich denn auch berechtigter Weise die Berberitze vom Halse zu halten. Sie kriechen tückisch von unten an den Ästen empor. Leuchtet ihnen aber verlockend das saftig grüne Blätterbüschel, die goldgelbe Traube entgegen, so starren vor ihnen drei spitzige Stacheln, verwandelte Blätter des Vorjahres, die unter jedem frischen Triebe sitzen und ein Übersteigen schwer, wenn nicht unmöglich machen. — So weiß die Berberitze ihr Leben recht zu führen: „dem Feinde Trutz, dem Freunde Schutz.“

Die andere Pflanze unsers Gartens, der wir heute noch einen Besuch zugedacht haben, ist die gemeine Osterluzei (Aristolóchia Clematítis), die mit ihren herzförmigen Blättern die in Büscheln stehenden zartgelben Blüten überschirmt. Doch leuchten diese deutlich

aus dem blaugrünen Laube hervor. Merkwürdig genug sieht solch ein Blütchen aus: Ganz unten der walzige Fruchtknoten, darüber die Blütenhülle, am Grunde kugelförmig gestaltet, dann aber in eine enge Röhre ausgezogen, die sich oben zu einer breiten löffelartigen Lippe erweitert. Ein Kelch fehlt. Staubblätter und Stempel sind auch nicht zu sehen: sie sind in dem kugelförmigen Teile der Glocke verborgen. Schneiden wir eine Blüte der Länge nach auf, so sehen wir auf dem Blütenboden sechs sitzende Staubbeutel unter einer sie überragenden sechslappigen Narbe. Die Staubbeutel öffnen sich erst, wenn die Narben verwelkt sind, sodaß eine Selbstbefruchtung ganz unmöglich ist. Die Osterluzei ist auch auf gute Freunde angewiesen. Und die fehlen ihr nicht. Wir sahen beim Öffnen der Blüte eine ganze Schar winzig kleiner Fliegen und Mücken davonschwärmen. Die sind durch den engen Kanal hineingekrochen und können nicht wieder zurück. Denn in der engen Röhre versperren abwärts gekehrte Haare den Weg, die sich wohl beim Hineinkriechen zur Seite drücken ließen, dem den Rückweg suchenden Insekt aber drohend die Spitze entgegenkehren. So bleiben die Tierchen einige Tage gefangen. Zu Anfang sind sie mit ihrer Haft wohl zufrieden, denn an den Wänden der Glocke finden sie in einem Zellenbelag schmackhafte Nahrung. Dann öffnen sich auch die Staubbeutel und eine Lage Pollen überdeckt den Blütengrund. Hier schmausen die kleinen Fliegen aufs Neue eifrig. Dann aber wird ihnen doch ihr Gefängnis zu enge. Sie sehnen sich nach Licht und Freiheit und fliegen unruhig umher. Dabei bepudern sie ihren Körper mit Blütenstaub. Jetzt naht der Tag der Befreiung: die Narbe ist verwelkt. Die Pflanze braucht ihre ganze Kraft, die Frucht auszubilden. Deshalb werden die Haare als erste, weil hinfälligste Gebilde der Blüte schlaff und nichts hindert die kleinen Gefangenen mehr, in das Freie zu entweichen. Jetzt klappt auch die Lippe abwärts und verschließt den Zugang der Röhre. — Doch war dies Gefängnis ein zu lustiger und nahrhafter Aufenthalt, als daß die Tierchen nicht bald einen ähnlichen aufsuchen sollten. Sie kriechen in eine andere Osterluzeiblüte und zwar wieder in eine, die ihnen Ein- wie Ausgang gleich beschwerlich macht. In den andern ist ja keine Speise mehr zu erlangen, da alle Teile außer dem Fruchtknoten im Welken begriffen sind. Bei ihrer Einfahrt streifen sie den aus der ersten Blüte mitgebrachten Blütenstaub an der Narbe ab, die ihnen gerade den Weg versperrt und zur Befruchtung reif ist. — Nun müssen sie wieder warten, bis die zweite Blüte ihren Staub entleert und sie zu erneuter Arbeit in einer dritten Blüte entläßt. Wir finden nach

einigem Suchen alle drei Stadien der Blüte: solche mit reifer Narbe und geschlossenen Staubbeuteln, in denen sich ungepuderte Insekten tummeln, darunter sicher auch solche, die den aus einer andern Blüte mitgebrachten Staub der Narbe abgegeben haben, denn diese ist befruchtet; — solche mit entleerten Staubgefäßen und welker Narbe, aus denen uns die gelb bepuderten Insekten entgegenschwirren; endlich solche, deren Sperrhaare erschlafft und deren Gäste durch die geöffnete Pforte entwichen sind.

Gerne möchten wir andere gleich interessante Beobachtungen machen. Das können wir draußen auf der Wiese, die jetzt gerade in buntester Blütenpracht steht. Wie herrlich leuchtet es rot, gelb, weiß und blau aus dem saftig grünen Wiesenteppich:

„Du bist klein, ich größer, schaue!
Also streiten auf der Aue
Blumen und der Klee.“

Roter und weißer Klee wachsen nur auf guten Wiesen. Daneben wächst Hornklee (Lótus corniculátus L.). Diese andere Pflanze, die ihm so ähnlich sieht und als vorzügliche Futterpflanze geschätzt wird, ist die Wiesenplatterbse (Lathýrus praténsis L.), deren mit Wickelranken endenden Blätter sich aber von den „Kleeblättern“ des Hornklees deutlich unterscheiden. Mittels der Wickelranken kann die Wiesenplatterbse an benachbarten Pflanzen in die Höhe klettern, um das Antlitz der Sonne zu schauen. Sich stützend gegen die Nachbarn steigt der Hornklee empor, steif aufrecht stehen die stattliche Glockenblume (Campánula pátula L.) mit reichen blauvioletten Blüten und die Flocken- oder Kuckucksblume (Lýchnis flos cúculi L.) mit zerfaserten fleischroten Blütenblättern.

Woher kommt denn der wunderliche Name „Kuckucksnelke“? Weiße Flocken sitzen auf ihren Stengeln und Blättern. Man könnte sie für Speichel halten und thatsächlich nennt sie das Volk „Kuckucksspeichel“. Wir aber glauben nicht, daß hier der Kuckuck ohne Taschentuch spazieren gegangen sei. Wir entfernen sachte mit dem Finger die Schaummasse und erkennen in deren Mitte ein weiches grünliches Insekt. Das ist die Schaumcicade in jugendlichem Zustande, noch ungeflügelt. Sie hat ihren spitzen Schnabel in den Stengel gestochen und saugt der Pflanze den Saft aus. Dabei tritt zwischen den Ringen des Hinterleibs Schaum in großen Mengen hervor, umhüllt das Tier und schützt es vor dem Austrocknen. Solche Schaumflocken sieht man auch an anderen Pflanzen; an Weiden zuweilen in solcher Anzahl, daß der Saft heruntertröpfelt und Lachen auf dem Boden bildet.

Der Wiesenknöterich (Polýgonum bistórta L.) treibt einen hohen, halmähnlichen, einmal geknickten Stengel hoch empor und krönt denselben mit einer walzigen fleischfarbigen Ähre. Goldgelb leuchten die Blüten von allerlei Hahnenfüßen aus dem saftigen Grün der Wiese hervor, daneben steht die noch grüne Blütenrispe des Sauerampfers (Rúmex acetósa L.), dessen Blätter im Frühjahr als Suppe oder Gemüse genossen werden. Jetzt verwendet die Pflanze zu viel Kraft auf Bildung der Blüten und Früchte, als daß die Blätter noch genügend saftig sein sollten. Weiße Dolden überragen den bunten Wiesenteppich. Die kleineren gehören dem Steinpeterlein (Pimpinélla saxífraga L.), dem Kümmel und der Mohrrübe, die ihre Dolden zum Abend nicken läßt und mit den reich geteilten Hüllblättchen umgiebt, die bedeutend größeren dem stattlichen Bärenklau (Heracléum sphondýlium L.)

Der Wiesenbocksbart (Tragopógon praténsis L.) erhebt sein mit filzigen Haaren umschlossenes Köpfchen über die niederen Pflanzen oft $^3/_4$ Meter hoch. Wir finden kein einziges erschlossenes. Diese Pflanze schließt ihre Blüte schon gegen neun Uhr morgens und läßt sie nur bei trübem Wetter etwas länger leuchten. Kleinere Pflänzchen können wir nur nahe dem Wege, der durch die Wiese führt, erkennen: Den gemeinen Augentrost (Euphrásia Odontítes L.), den schön blau blühenden Ehrenpreis (Verónica officinális L.), das gemeine Fingerkraut (Potentílla anserína L.) und die gelben Wiesenklappern (Alectorólophus maior Rchb. und minor W. u. G.). An sumpfigeren Stellen finden wir das unansehnliche Läusekraut (Pediculáris palústris L.), das schöne braunrote Blutauge (Cómarum palústre L.) und das schon verblühte Wiesenschaumkraut (Cardamíne praténsis L.). Daneben steht das bittere Wiesenschaumkraut (Cardamíne amára L.), hier fälschlich Brunnenkresse genannt. Seine Blätter kommen im Frühjahr auf den Markt und werden zur Herstellung eines Salats benutzt, der dem aus der echten Kresse (Nastúrtium officinále R. Br.) bereiteten im Geschmacke kaum nachsteht.

Über der bunten Blütenpracht der Wiese scheint eine Wolke anderer losgelöster Blüten zu schweben: die schönen bunten Schmetterlinge. Weißlinge sind euch die bekanntesten unter denselben. Da fliegt aber auch der schöne Aurorafalter mit der leuchtend roten Querbinde über seinen Vorderflügeln, der zarter gezeichnete Heufalter, das braungraue Sandauge mit den dunkeln Augen auf den Vorderflügeln, der leuchtend rote Feuerfalter und die zierlichen Bläulinge. Sie tanzen vergnügt im Sonnenschein und lassen sich

von Zeit zu Zeit auf eine Blüte nieder. Versteckter leben andere, z. T. kleinere Schmetterlinge, Motten und Eulen, die das Licht scheuen und erst nach Sinken der Sonne ihren Flug unternehmen. — Allerlei andere Insekten tummeln sich gleichfalls eifrig auf den Blüten: Hummeln, Käfer von verschiedener Größe und Gestalt, flache Wanzen, langbeinige Heuschrecken, die meistens noch kurze Flügel besitzen und noch nicht ihr schrilles Zirpen ertönen lassen, Fliegen, Bremsen und Wespen mit schlanker Taille, glasartig durchsichtigen Flügeln und hornartig gekrümmten Fühlern.

Wir können unmöglich heute alle diese kleinen Gäste der Wiese bei Namen kennen lernen, wollen vorläufig schon zufrieden sein, wenn wir die einzelnen großen Gruppen von einander zu unterscheiden vermögen. — Was suchen sie hier alle? Wie eifrig sie in den Blüten herumwühlen und sich mit dem gelben Staube derselben über und über bedecken! Das ist eine beliebte Speise, von denen sich eine große Menge nährt. Die Hummeln und Bienen tauchen ihre langen Zungen tief in die Blütenröhren der Kleearten, Wicken und Lippenblütler hinein, um den süßen Saft zu lecken, der in vielen von diesen Pflanzen enthalten ist. Besonders reichlich aber sind die Doldenblüten besucht. Wanzen stechen dieselbe an und saugen ihren Saft, Fliegen schöpfen mit ihrem Rüssel den Honigseim, den zwei gelbliche Pölsterchen inmitten der Blüte ausscheiden, Schmetterlinge bemächtigen sich desselben mittels ihrer langen Rollzunge, die sie, vor der Blüte schwebend, in dieselbe hineintauchen; viele kleine Käfer aber zernagen und zerbeißen alles, weniger wählerisch als freßlustig.

Den meisten Blüten ist nicht so leicht beizukommen wie denen der Doldenpflanzen, die das Honiggericht wie auf einem Präsentierteller darbieten. Der Klee und die Braunelle (Prunélla vulgáris L.), die Wicken, Taubnesseln und andere halten den süßen Honigsaft in den langen Blütenröhren verborgen, ja einige haben den Zugang zu der Röhre noch besonders versperrt. Hummeln, Wespen, Bienen sind ihre Besucher. Dort setzt sich eine ungeschlachte Hummel auf ein rotes Kleeköpfchen und steckt den dicken Kopf mit der langen Zunge in eine Blütenröhre, um den Nektar zu lecken. Wir wollen versuchen die durch den Hummelbesuch an dem Kleeköpfchen hervorgebrachte Veränderung unsrerseits zu bewirken. Ich presse sanft mit dem Finger das Schiffchen einer Blüte nieder, um den durch den Insektenkörper bewirkten Druck nachzuahmen. Nun ist der Finger mit gelbem Staube überpudert. Der Druck hat genügt, das Schiffchen abwärts zu bewegen und das starre Bündel der verwachsenen Staubblätter empor-

federn zu lassen. Die Staubbeutel haben nun hier meinen Finger und nicht anders den Bauch der Hummel bepudert. Bald aber erscheint auch der einem Pinsel oder Lampenputzer ähnliche Stempel, der seinerseits den Staub vom Bauche der Hummel abbürstet und auf die Narbe befördert. — Während die Hummel, nur auf eigenen Nutzen bedacht, von Blüte zu Blüte summt, ist sie ohne es zu ahnen Arbeiterin zum Nutzen der Blumen. Ohne sie wäre deren Befruchtung unmöglich. Thatsächlich brachten in England einst ausgedehnte Kleefelder keine Frucht, als Feldmäuse die Mehrzahl der Hummelnester zerstört hatten. — Kleinere und leichtere Honigsucher können das Schiffchen nicht herabdrücken. Ihnen entzieht der Klee seine leckeren Schätze: Sie sind in so langen Röhren aufbewahrt, daß nur die Hummelzunge hinabreicht. Das ungeschlachte Insekt ist des roten Klees Freund, sein bevorzugter Gast.

Für solche bevorzugte Gäste schmücken sich die Blumen mit b u n t e n F a r b e n. Weithin sichtbar leuchten die großen weißen Dolden der Schirmträger aus dem grünen Grase hervor. Das einzelne kleine Blütchen würde leicht übersehen werden; die große Menge dagegen macht sich sehr bemerklich und daher werden die Doldenpflanzen von einer Menge Insekten besucht. So heben sich auch die gelben Sterne der Hahnenfußgewächse, die zierlichen hellgelben Blüten des Frauenflachses deutlich von dem Grün der Wiese ab; desgleichen die roten Blüten der Kukuksnelke, des Klees und andrer. Blau gefärbte Blumen dagegen fallen im grünen Grase nur wenig in die Augen und um so weniger, je dunkler diese Farbe ist. Wie hat es nun die blaublühende Wiesen-Campanula angefangen trotzdem ihr Licht weithin leuchten zu lassen? Sie steht nicht e i n z e l n i m G r ü n e n, sondern hat sich eine recht bunte Stelle des Wiesenteppichs ausgesucht. Um sie her leuchtet es von weißen, roten und gelben Blüten und von dieser bunten Pracht hebt sich das tiefe Blau ihrer zierlichen Glocken kräftig und weithin sichtbar ab. Wir finden aber auch eine weiße Spielart. Sie blüht einsam im dunkelgrünen Grase. Da ist die weiße Farbe von größerem Nutzen als das schönere Blau. Es ist wirklich so, als ob die Blumen der Wiese mit einander wetteiferten, sich recht bemerkbar zu machen. Nicht nur, daß sie aufwärts streben, um ihr Blumenantlitz über die Genossen zu erheben, nein, sie schmücken sich auch mit bunten Farben und suchen diejenigen Plätze auf, wo die ihnen eigentümliche Farbe am deutlichsten sich abhebt, ja bei manchen ändert die Farbe ab, je nach der Stelle, wo sie wachsen.

Wie kleine Gasthäuser verkünden all diese Blumen durch weit-

hin leuchtende Schilder, daß man „hier einen guten schenkt.“ Und wie die Gastwirte und Kaufleute streben, durch Farbenkontraste ihre Firmenschilder noch anlockender zu machen, so hat auch manch eifriges Blümchen durch allerlei Flecke und Zeichnungen sein Blütenschildchen glanzvoller gestaltet. Das Vergißmeinnicht verziert sein zartblaues Blütchen an der Schlundröhre mit einem gelben Rande; auf der Unterlippe des Frauenflachses erhebt sich ein leuchtend orangerotes Kissen; der Wiesenklee umgiebt sein rotes Köpfchen mit grünen Hochblättern; der weiße Klee klappt die verblühten Blumen nach unten, sodaß von der braunen Unterlage die frischen weißen sich noch leuchtender abheben. Pfiffiger noch treiben es andere. Die Kornblume hat ihre Randblüten trompetenartig verlängert. Diese Strahlblüten haben selbst keinen Nutzen davon, daß sie sich so weit sichtbar machen, denn sie besitzen weder Staubgefäße noch Stempel, können also nicht befruchtet werden. Doch ihren Schwestern in der Mitte kommt der herbeigelockte reichliche Insektenbesuch zu gute. Ähnliche Selbstaufopferung im Dienst des Ganzen, zu dem sie gehören, zeigen die Randblüten in der Dolde der Schirmblütler, die des Maßliebchens (Chrysánthemum Leucánthemum L.), Tausendschönchens, der Kamille (Matricária Chamomílla L.) und vieler andrer. Sie alle locken den Insektenbesuch für ihre unansehnlicheren Genossen herbei.

Der Duft der Pflanzen ist ein gleichen Zwecken dienendes Mittel. Schon der Honigduft, den wir Menschen meist gar nicht bemerken, lockt viele feinnäsigere Insekten Kilometer weit herbei. Noch mehr aber der starke Duft vieler Klee-, Nelken- und Veilchenarten. Noch kräftigeren Geruch finden wir an solchen Pflanzen, die der bunten Blütenpracht entbehren, an Stellen wachsen, wo sie schwer aufzufinden sind, oder in der Nacht ihre Blüten erschließen. Oft werden wir noch auf solche Vorkommnisse achten müssen.

Es ist nicht denkbar, daß die Blumen so schlaue Leutchen sind, daß sie alle diese Hilfsmittel ersonnen haben, um ihre lieben Gäste, die Insekten, herbeizulocken. Wer aber von ihnen sich nicht bemerkbar genug macht, dessen Blüten entbehren des Insektenbesuchs, werden nicht befruchtet und bringen keinen Samen. Bald würden solche Pflanzen von ihrem Platze durch andere mit leuchtenderen Farben verdrängt sein. Ein Beispiel mag das erläutern. Die Wiesen-Campanula bringt violette Blüten hervor, die zuweilen mehr in das Rote, zuweilen mehr in das Blaue spielen; daneben erscheinen aber auch häufig weiße oder weißliche Glocken. Im Grünen werden vorzugsweise die sichtbareren weißen Blüten befruchtet, sodaß auf einer Wiese, die anderer

Blumen entbehrt, in kurzer Zeit nur noch weiße Glockenblumen wachsen. Auf recht bunten Wiesen dagegen erlangen die blauen Blüten den Vorzug, und so sehen wir an solchen Standorten die gewöhnlichere blaue Spielart vorherrschen, die aber durchaus nicht immer rötlicher oder weißer Blüten entbehrt.

Das Staunen über dieses Wunder ist trotzdem berechtigt. Welche tiefe Weisheit herrscht in der Natur! Wie wird da scheinbar Unzusammengehöriges zu einem harmonischen Ganzen verknüpft! Insekten und Pflanzen zu einer Gemeinde verbunden, deren Glieder, jedes nur dem Selbsterhaltungstriebe folgend, einander fördern.

Und unsere Verwunderung wird sich noch erhöhen, wenn wir nun die wunderbaren Vorrichtungen aufsuchen, durch welche die Insekten gezwungen werden, während sie ihrer Leckerei fröhnen, die von ihnen verlangte Arbeit zu leisten. Am einfachsten ist es bei den Doldenpflanzen. Sie bieten die Honig aussondernden Griffelpölsterchen deutlich leuchtend allen Liebhabern dar. So werden sie auch besonders gerne von allen jenen Tieren besucht, denen ihre kurzen Freßwerkzeuge nicht gestatten, das reichere Honiggericht in schwerer zugänglichen Blüten aufzusuchen. Ihr Körper wird während der Mahlzeit dicht mit Blütenstaub bepudert, den sie bald wieder an den klebrigen Narben abstreifen.

Schwerer schon machen es Frauenflachs und Veilchen ihren Gästen. Der Frauenflachs versperrt durch das Pölsterchen auf seiner Unterlippe den kleineren Insekten den Zugang zu dem in seinem langen spitzen Sporn für die Lieblinge aufbewahrten Honigvorrat. Setzt sich aber eine schwere Hummel auf die sitzbrettartig vorspringende Unterlippe, so ist es komisch anzusehen, wie augenblicklich der Rachen der Blüte scheinbar Verderben drohend sich aufsperrt. Die Hummel läßt sich nicht schrecken. Sie steckt zuversichtlich den Kopf in den geöffneten Rachen und schlürft mit ihrer langen Zunge behaglich den im Grunde des Sporns reichlich angesammelten Honigvorrat. Untersuchen wir, welche Arbeit sie der Pflanze geleistet hat. Drücke ich auf die Unterlippe der Frauenflachsblüte leise mit dem Finger, so bewegt sich dieselbe wie in einem Scharnier nach unten. Nun fahre ich mit einem Bleistift in den Blütenrachen hinein und ziehe denselben mit gelbem Blütenstaube bepudert wieder hervor. Die an der Oberlippe liegenden Staubgefäße müssen bei dem Einfahren gestreift werden und entleeren ihren Staub hier auf meinen Bleistift, dort auf den Kopf und dicken Haarpelz der Hummel. Steckt das Tier seinen Kopf in einen andern Blüteneingang, so muß der mitgeschleppte Staub mit Notwendigkeit an der zweispaltigen Narbe haften bleiben, die wie eine

liebkosende Hand der Hummel über den Rücken streicht. An der sammetartigen, doch nicht klebrigen Narbe bleibt er dann wie an einer Bürste haften. Doch dringt nur der Staub in die Narbe ein, der auf ein kleines Stellchen des unteren Griffelastes gelangt ist.

Das Veilchen und das Stiefmütterchen betreiben ihr Geschäft etwas anders. Das größeste untere Blütenblatt besitzt einen hohlen Sporn, in welchen zwei leicht gekrümmte, griffelartige Fortsätze der beiden unteren Staubgefäße hineinragen, die, weil sie Honig absondern, Honigsporne genannt werden. Alle fünf blattartig erweiterten Staubgefäße umgeben mantelartig den Stempel, sodaß nur die klebrige Narbe herausragt. Steckt ein Bienchen oder eine Hummel ihren Kopf in den Sporn hinein, so muß sie notwendiger Weise an die Honigsporne stoßen. Dadurch verschieben sich die Staubblätter gegen einander und befördern, wie aus einer Streubüchse, Staub auf den Kopf des Insekts. Dieses sucht mit bepudertem Kopf und Rüssel ein anderes Veilchenblütchen auf. Wie pfiffig fängt dieses es an, dem Tiere einen Teil seiner Beute wieder abzujagen! Die kopfartige Narbe hat auf ihrer untern, d. h. der dem Sporn zugewandten Seite ein stumpfes vorspringendes Läppchen, das sich wegbiegen läßt, gleich aber wieder in die ursprüngliche Lage zurückschnellt. Nun muß bei ihrem erneuten Honigschlürfen die Biene mit ihrem Rüssel an dieses Läppchen stoßen; denn den kompakten Kegel der Staubgefäße und des Stempels kann sie nicht durchdringen, und darüber hinweg würde der Rüssel nicht in den Honig führenden Sporn gelangen. Stößt aber die Zunge an das Läppchen, so wird der an ihr haftende Staub abgestreift. Zieht dann das Tier den Kopf zurück, so schnellt der Lappen in seine ursprüngliche Lage am Narbenkopf und klebt ihm den Staub auf.*)

Weit eigentümlicher noch spielt sich die Befruchtung des Hornklees ab (Lótus uliginósus Schk.). Seine Blüte ist eine Schmetterlingsblüte. Die Fahne steht steif aufrecht, die beiden Flügel aber haben sich dachartig über das Schiffchen gelegt, auf diesem gewissermaßen einen Sattel bildend. Zwei knopfartige Vorsprünge dieser Blütenblätter passen in knopflochartige Vertiefungen zu beiden Seiten des Schiffchens, sodaß jeder durch ein auffliegendes Insekt den Flügeln versetzte Druck sich dem Schiffchen mitteilt. Machen wir das einmal nach! Zwar sitzen können wir auf dem kleinen Sattel nicht. Doch wir können mit unserm Finger den wechselnden bald stärkeren, bald

*) Die Abnahme des Pollens von der Zunge der Hummel ist übrigens in den meisten Fällen einfacher.

schwächeren Druck nachahmen, den ein auf dem glatten Polster schwankend reitendes Insekt hervorbringt, wenn es den Honig aus dem Grunde des Kelches leckt. Während wir bald stärker bald schwächer drücken, kommt aus der Spitze des Schiffchens Blütenstaub hervor. Dieses ist nämlich in einen langen verwachsenen, nur vorne gespaltenen Kegel ausgezogen. In demselben liegen die keulenartig verdickten Staubbeutel eng neben einander und vor ihnen der ausgesonderte Staub, gegen Nässe wohl verwahrt. In dieser Staubmasse liegt auch der Griffel. Wird nun ein Druck auf das Schiffchen ausgeübt, so wird dieses nach unten herabgebogen und die Staubbeutel schieben den Pollen vor sich her aus der Spitze des Schiffchens heraus. Reitet ein Insekt auf demselben, so wird der Staub ihm an die Hinterleibsspitze geklebt. Wirkt der Druck stärker, was besonders bei einem wiederholten Insektenbesuche eintritt, so tritt auch der Griffel heraus und kann nun den Staub einer fremden Blüte von der Hinterleibsspitze des Insekts abnehmen. — Weshalb wird die Narbe aber nicht befruchtet, während sie mitten im Blütenstaube der eigenen Blüte eingebettet liegt? Dann ist sie noch nicht reif, den Blütenstaub aufzunehmen. Ihr fehlt noch der klebrige Belag, den sie erst später erhält, wenn sie aus der Blüte heraustritt. Das Hinauspumpen des Staubes aus dem Schiffchen kann sich übrigens achtmal wiederholen, sodaß dadurch der Pflanze große Sicherheit befruchtet zu werden gegeben wird. Gleichzeitig bewirkt auch die Möglichkeit einer so häufigen Wiederholung, daß regelmäßig der Stempel nicht allein von dem Staube einer andern Blüte, sondern sogar dem einer andern Pflanze befruchtet wird.*) — Jetzt sind uns die Augen aufgegangen für die Zweckmäßigkeit der Bewegungen Honig suchender Insekten. Da reitet ein Bienchen auf den Blüten des Hornklees. Seine Füßchen hat es gegen die Knöpfe der Blütenflügel wie gegen Steigbügel gestemmt, um sich festeren Halt auf dem schwankenden Sitze zu geben.

Das war ein erfreuliches Bild! Pflanzen und Insekten in gegenseitiger Hilfsbereitschaft einander fördernd. Finden wir überall in der lachenden Pracht der Wiese diesen tiefen schönen Frieden? O nein! Da giebt es auch weniger erfreuliche Bilder. Wie die Käfer die Blüten zerstören und vernichten, die Wanzen und Cicaden den Stengel anstechen und aussaugen, so mästet auch manch fettes Räupchen sich

---

*) Lótus corniculatus, dem eben beschriebenen L. uliginosus sonst zum Verwechseln ähnlich, hat ein anders geformtes Schiffchen und damit eine andere Bestäubungsvorrichtung. Untersuche dieselbe!

an den Gräsern, Kräutern und Stauden, manch „Engerling" vernichtet die zarten Wurzeln. Die schlimmsten und gefräßigsten Feinde der Wiese aber werden wir uns noch später ansehen.

Wie soll der Mensch alle diese drohenden Feinde aufsuchen und vernichten. Die meisten treiben ihr Wesen so verborgen, daß man ihr Dasein nur an dem Schaden erkennt, den sie der Wiese zufügen. Der Landmann müßte in seinem stetigen Kampfe gegen dieses Raubgesindel verzagen, stünde ihm nicht die natürliche „Feld- und Wiesenpolizei" tapfer und treu zur Seite.

Einen hohen Rang in dieser darf der Maulwurf beanspruchen. Überall sehen wir die von ihm aufgeworfenen lockeren Erdhaufen. Die Wiese ist von seinen Laufgängen durchzogen, in denen umhereilend er das unterirdisch lebende schädliche Gesindel vertilgt. Da sollte man ihn gewähren lassen, nicht ärgerlich sein, wenn auch einige Gräser durch sein Wühlen umgeworfen und vernichtet werden: auf der lockeren Erde der Maulwurfshaufen siedeln sich bald neue Pflanzen an. Ein schlimmerer Vorwurf ist der, daß er auch manchem nützlichen Tiere, besonders dem sehr geschätzten Regenwurme nachstellt. Denn dieser entsäuert in seinem Magen die fauligen Blattreste, die er frißt und stellt daraus fruchtbare Humuserde dar. Deshalb senken die Pflanzen gerne ihre zarten, Nahrung aufnehmenden Würzelchen in die Wohnröhren des Regenwurms, deren Wandungen mit seinem Kote bedeckt sind. Doch immerhin wird der Nutzen, den der Maulwurf stiftet, den Schaden überwiegen, sodaß er im allgemeinen der Schonung und Pflege würdig erscheint. Gleich ihm sind die Spitzmäuse im Dienste des Menschen eifrig thätig. Sie fressen täglich das Mehrfache ihres eigenen Gewichtes an Schnecken und allerlei Schädlingen, gehen aber nur zur Nachtzeit oder im Dunkeln ihren Raubzügen nach. Gerne siedeln sie sich in verlassenen Maulwurfsgängen oder Mäusenestern an und graben selber flache Gänge. Nichts ist vor ihrer rasenden Freßgier sicher. Größere Feldmäuse töten sie, leider aber auch die eigenen Jungen und Genossen, kurz alles Lebende, was sie nur überwältigen können. Junge Vögel fallen häufig genug ihnen zur Beute. So zweifelsohne ist also auch die Thätigkeit dieses Wiesenpolizisten nicht. Neben den Säugetieren sind mancherlei Vögel eifrig thätig. Seht dort in der Ferne die Krähen und Dohlen umhertrippeln. Sie wissen wohl, wieviel Leckeres der Wiesenboden für sie birgt an Engerlingen, Erdraupen, Regenwürmern, Mückenlarven, Tausendfüßen u. s. w. Die schwarzbunten schillernden Stare schließen sich eifrig dieser Jagd an, desgleichen mehrere Drosseln und Spechte,

die langbeinigen Regenpfeifer und Bekassinen, der Wachtelkönig, in feuchten Wiesen auch die schwarz-weißen schreilustigen Kibitze. Frösche und Kröten schnappen manch schädliches Insekt weg. Sie alle reinigen die Wiese von Ungeziefer, ohne dafür Dank zu finden oder zu beanspruchen. Sie thun es ja schließlich auch im eigenen Interesse.

Der Storch, den Fröschen, Schlangen und Mäusen nachstellend, fehlt auf keiner Wiese. Eine große braune Weihe sitzt dort auf einem Steine, horcht auf das Pfeifen der Mäuse und lauert, ob nicht ein naseweiser Maulwurf oder eine kecke Spitzmaus zu erwischen sei. Ihr nach thut es der Bussard. Doch jagt dieser fliegend, indem er sich in weiten Kreisen dicht über dem Wiesenboden bewegt und nur herabstößt, wenn er sein Opfer erspäht hat. Diese Tiere sind die obersten Beamten der Wiesenpolizei. Sie achten darauf, daß keiner der kleineren Polizisten überhand nehme und nun seinerseits schade, statt zu nützen.

Und das alles für den Menschen, den Herren der Welt? O nein! In der Natur stellt sich das Gleichgewicht zwischen allen Lebewesen überall her, gleichgültig, ob den kleinen menschlichen Interessen damit gedient wird oder sie darunter leiden.

Als Beweis für diesen Satz könnte man wohl auch die Thätigkeit des Stichlings anführen, der den Laich der Fische vertilgt und dafür sorgt, daß diese in den Gewässern nicht überhandnehmen. Das hat manches Gute. Denn eine zu große Menge von Fischen würde sich selber den Untergang bereiten, eben durch ihre Überzahl. Die Menschen allerdings nennen die Stichlinge freche Räuber und stellen ihnen nach. Mit Recht, wenn sie nur so viele leben lassen, daß sie mit Erfolg die Rolle des „Hechtes im Karpfenteich" spielen können. — Heute können wir durch Betrachtung ihres Familienlebens ein liebenswürdigeres Bild von ihnen gewinnen. Der Stichling ist der einzige einheimische Fisch, bei dem man von einem solchen sprechen kann. — An dem Ufer des flachen Baches, der langsamen Laufes die Wiese durchströmt, gehen wir dahin und achten sorgsam auf unsere kleinen Freunde. Hier und da tummeln sich einzelne, doch immer allein, während wir früher meistens ganze Scharen beisammen sahen. Kommt jetzt einer dem anderen nahe, so fahren sie wütend auf einander los, bis einer in die Flucht getrieben ist. Wie hat sich der kleine Kerl geschmückt! Kaum wieder zu erkennen! In allen Farben des Regenbogens glänzt und schillert sein Körper. Das ist sein Hochzeitskleid. Ich stoße nach dem schön Geschmückten mit einem Stocke. Aufgeregt wie ein Truthahn fährt er darauf los, als wolle er uns alle verschlingen. Das war dumm von ihm, denn nun weiß

ich genau: in nächster Nähe der Stockspitze muß sein Nest sein. Da sehen wir einen walnußgroßen schmutzig-braungrauen Klumpen. Ich nehme ihn heraus, spüle sorgsam den anhaftenden Schlamm ab und lege ihn in dieses wassergefüllte Sammelglas. Jetzt kann man einen Eingang erkennen und beobachten, daß der Klumpen ein aus Wurzelfasern geflochtenes Nest ist. Ich öffne es. Etwa 20 linsengroße gelbe Eier liegen darin. Diese bewacht der männliche Stichling und verteidigt sie todesmutig gegen jeden Feind, oder wen er dafür hält. Man kann von dem kleinen Eierdiebe wohl sagen: er sucht hinter dem Busch, weil er selber dahinter gesteckt hat. Die ausschlüpfenden Jungen führt der Stichlingsvater noch einige Zeit umher, wie eine sorgsame Henne ihre Küchlein. So kommt es, daß trotz der geringen Zahl seiner Eier der Stichling eine so viel größere Verbreitung hat als viele Fische, die Millionen Eier ablegen, doch sich nicht weiter um sie kümmern.

Doch es geht zum Abend. Die Taginsekten tummeln sich nicht mehr auf der Wiese. Sie haben schon ihre Schlupfwinkel aufgesucht. Dafür flattert schon hier und da trägeren Fluges eine Eule oder Motte umher. Auf der Wiese erheben sich Stimmen oder werden vernehmlicher, da das Geräusch des Tages verstummt ist. Krex Krex klingt die schnarrende Stimme des Wachtelkönigs; Putt per lutt die der Wachtel. Dazwischen vernimmt man das Pfeifen der Mäuse und das zwitschernde Kreischen der Spitzmäuse. Die Frösche beginnen ihr schallendes Quak-Konzert und dazwischen klingt beruhigend der tiefe Ruf der Unken: Unk — Unk.

Ist es nicht, als ob das reiche Leben der Wiese Stimme bekommen hätte und uns nach Hause begleiten wollte mit seinem melancholischen weichen Getön, das allmählich, je weiter wir wandern, zu einem einzigen Akkord verschmilzt?

IV. August.

Etwas von der Ernährung der Pflanzen, ihrem Schlafen und Blühen.

Heiß brennt die Sonne auf uns herab. Beschwerlich wäre es, sogleich in Hitze und Staub hinaus zu marschieren. Lieber bleiben wir noch eine Weile im Garten und sehen, was sich hier unserm Forschereifer darbietet.

Wieder stehen wir vor der Osterluzei. Neues soll sie uns zeigen, obwohl ihr vielleicht denken mögt, wir hätten sie gründlich und zur Genüge schon kennen gelernt. Ich habe etwas feines Schrot mitgebracht und lasse einige Körner auf die oberen Blätter fallen. Sie rollen auf die darunter liegenden, von denen wieder auf die weiter unten befindlichen und gelangen schließlich in ziemlich weitem Abstande vom Stamme auf den Boden. — Nun stelle ich das Experiment bei einer Tulpe an: die Mehrzahl der Körnchen gelangt nach dem Mittelpunkt der Pflanze, wohin sie in den tiefen Rinnen der Blätter geleitet werden. Ebenso ist es bei dem Maiglöckchen, der Butterblume, dem Hederich (Ráphanus Raphanístrum L.), ja den meisten Kräutern und Stauden.

Was soll nun aber dieses Spiel? Ihr erinnert euch wohl noch, daß wir im Mai Schutz vor Regen unter einem Lindenbaume suchten. Wir waren trocken geblieben und gingen mit dem Zweifel fort, ob die Einrichtung, daß das Regenwasser weit vom Stamme entfernt auf die Erde fällt, für den Baum irgend einen Nutzen haben könne, ob das ihm nicht vielmehr direkt schädlich sein müsse. Ihr merkt wohl, daß ich jetzt darauf aus bin, jene Frage zu beantworten. Tulpe, Maiglöckchen, Butterblume und so eine große Anzahl von Stauden und Kräutern leiten — wie bei unserm Versuche die Schrotkörnchen — so auch das Regenwasser nach ihrem Mittelpunkte. Das haltet ihr auch für das einzig Praktische und Richtige: sie begießen sich selbst, führen ihren Wurzeln das auf die oberirdischen Teile fallende Regenwasser zu. Die Osterluzei scheint demnach ebenso wie die meisten Bäume recht unverständig zu handeln. Statt nach dem Innern leiten sie das Wasser von sich fort, als verschmähten sie es zu trinken. Was bedeutet das?

Heben wir eine Tulpe aus der Erde, so finden wir genau im Mittelpunkte der Pflanze eine Zwiebel, beim Maiglöckchen an derselben Stelle einen kurzen Wurzelstock, bei der Butterblume eine rübenförmige, senkrecht in die Erde dringende Pfahlwurzel. Die Wurzel aber ist derjenige Teil der Pflanze, der hauptsächlich zur Wasseraufnahme bestimmt ist. Die Pflanze hat recht gehandelt, das Regenwasser nach dem Mittelpunkte hinzuleiten, da sich eben da die Wurzel befindet. — Sollte nun die Osterluzei ihre Wurzeläste bis zu dem Umkreis senden, in dem die Schrotkörner auf die Erde fielen? Wir finden wirklich an dieser Stelle beim vorsichtigen Nachgraben ein Geflecht zartester Wurzelfäserchen. Sie sind die dünnsten Verzweigungen der kräftigen vom Mittelpunkte der Pflanze ausgehenden Wurzeläste. Wo sind nun

die feinsten Wurzelfäserchen der Tulpe, des Maiglöckchens, der Butterblume zu finden? Stets in nächster Nähe der Zwiebel, des Wurzelstocks, der Pfahlwurzel: Während die Osterluzei und alle Bäume und Sträucher ihre Wurzeln gleich ihrer Laubkrone ästig verzweigen und die zartesten Wurzelfäserchen oft in ziemlich großem Umkreis entwickeln, ist bei der Butterblume die Wurzel zu einer einzigen mittelständigen Pfahlwurzel umgestaltet, an der kurze, feine Fäserchen sitzen. Diese feinsten Würzelchen besorgen das Geschäft der Wasseraufnahme: man nennt sie Saugwurzeln. Nun glauben wir die Frage beantworten zu können, die uns einige Zeit beschäftigt hat: Die Pflanze leitet das Wasser des Regens stets dahin auf den Boden, wo sich unterirdisch die Saugwurzeln ausbreiten.

Doch woher will man denn wissen, daß nur diese Teile der Wurzel Wasser einsaugen? Wir müßten eigentlich, um das zu ergründen, eine Pflanze der Saugwurzeln berauben, und zusehen, ob sie dann verwelkt und abstirbt. — Doch brauchen wir diese barbarische Maßregel nicht selber ausführen. Das haben schon andere für uns gethan. Seht nur, wie verwelkt, z. T. schon abgestorben die Gräser unsrer einst so üppigen Rasenflächen sind! Das hat nicht die große Hitze und lang anhaltende Dürre bewirkt. Ihr wißt vielmehr, das verschulden die schädlichen Engerlinge, mit derer Vertilgung schon Tage lang arbeitende Frauen beschäftigt sind. Ihr habt oft verwundert gesehen, wie jeder Spatenstich eine Menge der weißlichen geringelten Tiere zum Vorschein brachte. Hier haben wir gleich wieder einige. Oberflächlich, in der Tiefe, wo sich die feinen Saugwurzeln der Gräser ausbreiten, leben die z. T. bis fünf Centimeter langen Käferlarven. Zwei harte bräunliche „Hirnschalen" machen den Kopf zum Durchwühlen des Bodens geeignet. An ihm sitzen zwei kräftige Zangen, mit denen die Larven leicht die Würzelchen abbeißen können. Die dickeren lassen sie verschont. Ihnen munden nur die zarten, feinen, die gerade zum Leben der Pflanzen am nötigsten sind.

Die bekanntesten Engerlinge sind Larven des Maikäfers. Über den fürchterlichen Schaden, den sie stiften, berichtet ein berühmter Naturforscher:*) „In der Mitte der sechziger Jahre veranlaßten Mißernten die französische Regierung, eine amtliche Erhebung einzuleiten, und diese wies nach, daß der Schaden des Engerlings in Frankreich pro Jahr zwei Milliarden Franken betrage, und ich selbst habe im Jahre 1872 auf Grund der seit 18 Jahren geführten Erntetabellen

*) Jäger in „Deutschlands Tierwelt". Stuttgart 1874. II, 103.

den Engerlingsschaden für das Königreich Württemberg pro Jahr auf rund 13 Millionen berechnet, fast doppelt so viel, als das jährliche Militärbudget. In der Schweiz existieren Gesetze, welche jeden zwingen, das Seinige zur Vertilgung der Landplage zu thun, und in anderen Ländern wird man auf die Dauer solchen Maßregeln nicht ausweichen können."

Dieses ist um so richtiger, je weniger Feinde die Engerlinge in der Natur haben. Während Millionen von Raupen durch Schlupfwespen getötet oder von Vögeln verzehrt werden, sind die Engerlinge vor diesen Gefahren sicher. Nur der Maulwurf stellt ihnen nach. Doch was will der eine Bundesgenosse dem Menschen viel helfen?! — Raupen gehen oft in ungezählten Mengen durch den Frost zu Grunde. Diesem Übel entziehen sich die Engerlinge, indem sie oft 1 ½ Meter tief im Herbste in die Erde gehen und dort eine Winterruhe halten. Auch vor den schädlichen Einwirkungen großer Dürre wissen sie sich in ähnlicher Weise zu schützen.

So ist hier der Mensch beinahe einzig auf sich gestellt. Um so mehr sollte er sich rühren und vor allem den Lebensgewohnheiten dieser Schädlinge nachspüren, um Zeit und Gelegenheit zu ihrer Vertilgung zu erspähen.

Das Maikäferweibchen legt Ende Mai oder anfangs Juni seine Eier in Klümpchen von 20 Stück in selbstgegrabene Erdlöcher. Gleich darauf verendet es; bald auch das Männchen. Die ausschlüpfenden Engerlinge schaden im ersten Jahre ihrer Kleinheit wegen noch nicht viel. Im Herbste ziehen sie sich in die Tiefe, kommen aber im nächsten Mai wieder an die Oberfläche und sind so gefräßig, daß sie in kurzer Zeit sich bis zur Dicke eines Bleistifts herangemästet haben. Wieder beziehen sie ihre Winterquartiere, um im nächsten Frühjahr aufs neue ihr Zerstörungswerk zu beginnen. So treiben sie es drei oder vier Jahre. Im Süden Deutschlands nämlich dauert die Entwickelung des Maikäfers drei, im Norden vier Jahre.

Nun müßten doch eigentlich in jedem Jahre gleich große Mengen von Maikäfern sich entwickeln. Es ist euch aber bekannt, daß dem nicht so ist. In einigen Jahren wird ihre Menge unzählbar, in andern gehören sie beinahe zu den Seltenheiten. Worin das liegt, ist schwer zu sagen. Nur die Thatsache steht fest, daß eine jede Gegend ihre bestimmten Maikäferjahre hat, die periodisch alle drei oder vier Jahre wiederkehren. So umfaßt nach Untersuchungen mehrerer Naturforscher der Flugstrich der Käfer, welche 1859, 62, 65, 68, 71 u. s. w. erschienen, ganz Baden, einen Teil der Schweiz und einen

kleinen Teil Württembergs. Der Flugstrich der Käfer aus den Jahren 1860, 63, 66 u. s. w. erstreckt sich über das übrige Württemberg, einige Teile Bayerns und der Schweiz. In solchen Jahren muß man ganz besonders auf die Vertilgung der schädlichen Kerfe bedacht sein, denn den Engerlingen ist viel schwerer beizukommen. Deshalb hat die Schweizer Regierung Maikäferkarten entwerfen lassen, aus denen jede Gegend die Jahre ihrer größesten Gefährdung entnehmen kann. Und wenn vor kurzer Zeit es in einigen preußischen Zeitungen bespöttelt wurde, daß ein süddeutscher Ortsvorstand angefragt hatte, „ob heuer die Maikäfer kommen würden", so wißt ihr jetzt, worauf das Bezug hat und daß die Sache gar nicht komisch ist. Leider fehlen derartige Unternehmungen gegen die gefährlichen Engerlinge hier noch vollständig. In unserer Gegend*) scheinen die Flugjahre des Maikäfers 1889, 93, 97 u. s. w. einzutreten. Doch sind endgültige Untersuchungen darüber bisher noch nicht angestellt.

Übrigens rekrutieren sich die schädlichen Engerlinge nicht durchweg aus den Maikäfern. In unsern Gegenden sind vielmehr die etwas kleineren Larven des bekannten Junikäfers noch gefährlicher, in sehr sandigen Strichen die des großen weißgefleckten Maikäfers, des sogenannten Walkers, der besonders in unserm Samlande sehr häufig ist.

Der Schaden, den dieses Ungeziefer stiftet, ist uns ein klarer Beweis für die Thätigkeit der Saugwurzeln. Einen andern werden einige von euch mir angeben können: Wenn für den Winter allerlei Wurzeln eingekellert werden, so darf man bei dem Beputzen derselben nicht alle zarten Fäserchen abschneiden. Thut man das, so stirbt die Wurzel ab und verfault.

So haben wir jetzt durch den Satz: „die Pflanze leitet von ihren oberirdischen Teilen Wasser an diejenigen Stellen des Bodens, wo die Saugwurzeln zu seiner Aufnahme bereit sind", genügende Auskunft über die Fragen erhalten, mit denen wir uns seit einiger Zeit beschäftigt haben. Wir wollen uns aber noch nach anderen Beispielen umsehen, um zu erkennen, welche Pflanzen das Wasser nach ihrem Mittelpunkte, welche in weiterem Umkreis zur Erde leiteten, welche, wie man wohl sagt, eine centripetale und welche eine centrifugale Leitung haben. Letztere finden wir gut ausgebildet bei der Kapuzinerkresse, die in unserm Garten ihre leuchtenden vielfarbigen Blüten entfaltet. Die abwärts gerichtete Stellung der glatten kreisrunden

*) Allensteiner Kreis, O.-Pr.

Blätter bewirkt, daß hinauftröpfelndes Wasser, von Blatt zu Blatt abfließend, in einiger Entfernung vom Stamme auf die Erde gelangt. Längs dem Stengel kann es nicht hinunterfließen. Denn die Blattstiele sind glatt und stielrund, sodaß auf ihnen kein Tröpfchen von der Blattspreite zum Stamme hinsickern kann.

Und nun laßt uns noch im Freien einige von den hundert und tausend Vorrichtungen der Wasserzuleitungen betrachten. Die Stengelblätter der Königskerze (Verbáscum Thápsus L.) haben einen stengelumfassenden Grund. Bei flüchtiger Betrachtung könnten wir wähnen, daß Tröpfchen, die auf sie fallen, bis zum Stengel und an diesem herab auf die Erde geleitet werden müßten. Doch machen wir unsern Versuch mit den Schrotkörnchen, so sehen wir, daß dieselben einen doppelten Weg einschlagen: Die einen rollen an den abwärts gerichteten Blattspitzen hinab und entfernen sich immer mehr vom Mittelpunkt der Pflanze; die auf die Mitte der Blattspreiten auffallenden rollen zunächst bis zum Blattgrunde, hier jedoch gelangen sie nicht bis zum Stengel, sondern biegen in einer seitlichen Rinne des schlaffen Blattgrundes ab und fallen in einiger Entfernung vom Stengel auf die Mitte des nächst unteren Blattes. So rollen sie in einer Schraubenlinie um den Stengel, immer wieder sich diesem nähernd und von ihm entfernend, bis sie zuletzt von den untersten Blättern der Rosette nach außen geleitet werden. — Eine deutliche centripetale Leitungsvorrichtung hat der Hahnenkamm (Alectorólophus maior Rchb.). Seine Blätter sind rinnenartig vertieft. Nur diese Rinne kann vom Wasser benetzt werden; die glatten Seiten der Blattspreite lassen keine Feuchtigkeit haften. Die Rinnen der sitzenden Blätter münden in vier den Blattansätzen entsprechende Rinnen des Stengels, welche das Wasser nach dem Mittelpunkte der Pflanze zur Erde führen. Ganz ähnlich ist es bei der Blaubeere, bei welcher die Ableitungsrinnen am Stamme ganz besonders deutlich ausgebildet sind.

Ich meine, jetzt seid ihr imstande auch selbstständig Untersuchungen über Wasserleitungen anzustellen. Doch bin ich ebenso überzeugt, daß ihr noch oft genug im Unklaren sein werdet. Ihr sollt aber versuchen, was ihr selbst durch eigene Beobachtung herauszufinden vermöget. Hier sind wir am Ufer des schon im Mai besuchten Sumpfes. Da stehen in voller Blüte die stattlichen Uferpflanzen, die wir in jugendlicherem Zustande öfter schon betrachtet haben: die Kalla, Blumenbinse, Froschlöffel und manche andere. Seht euch die Wasserleitungen dieser Pflanzen an! Ihr seid sogleich im Klaren. Das sind

ja die wunderschönsten centripetalen Leitungen. Die rinnig vertieften Mittelrippen der breiten Blätter führen das Wasser zu den gleichfalls zu Rinnen umgestalteten Blattstielen, in denen es zum Mittelpunkte der Pflanze herabfließt und — die Pflanze tränkt? Wirklich? Ist das denn nötig? Sie steht ja mit ihren Wurzeln im wasserreichen sumpfigen Boden. Oft reicht das Wasser ihr bis zu der Mitte der Blattstiele. So ist hier eine Wasserleitung unnötiger Weise ausgebildet. Oder vielleicht kennen wir den Zweck nur noch nicht? Jedenfalls sehen wir, daß die Organe der Naturwesen sich nicht so einfach erklären und begreifen lassen, wie Werkzeuge der Technik. Diese sind einzig für einen bestimmten Zweck hergestellt. Alle Einzelheiten ihres Baus finden ihre Erklärung in diesem alleinigen Zwecke, dem zu dienen sie verfertigt sind. Wie anders ist es bei den Werkzeugen der Pflanzen und der Tiere! Die dienen verschiedenen Aufgaben, sicher auch manchen, die uns noch nicht bekannt sind. Daher begeht man häufig Irrtümer, wenn man versucht, die Gestalt eines pflanzlichen Organes zu deuten durch seine Bestimmung für einen einzigen, uns gerade bekannten Zweck.

So sind ja auch die Blätter durchaus nicht allein dazu bestimmt, Wasser zu den Wurzeln hinzuleiten. Eine beinahe noch wichtigere Aufgabe ist es für sie, überschüssiges Wasser aus dem Inneren zu verdunsten. Dadurch schaffen sie oben leere Räume, sodaß Wasser von unten her nachdringen und schließlich neues von den Saugwurzeln aufgenommen werden kann. Dieses aus dem Boden aufgesogene Wasser aber enthält die Nährstoffe der Pflanze in Lösung. Verdunsten die Blätter kein Wasser, so können die Wurzeln keine Nährlösungen aufnehmen: die Pflanze muß hungern. Man hat den Versuch gemacht, die Oberfläche einer Pflanze mit Lack zu überziehen, sodaß die Verdunstung verhindert wurde. In kurzer Zeit starb das Gewächs ab. So schadet auch der Staub, indem er die feinen Löcher in den Blättern und dem Stengel überzieht und die Wasserausdünstung erschwert. Das weiß jeder Blumenliebhaber, der seine Zimmerpflanzen kümmerlich werden sieht, wenn sie lange Zeit nicht vom Staube befreit sind. Wenn er nun aber, um die lästige Staubschicht gründlich zu entfernen, einen feuchten Lappen nimmt und sorgfältig Blatt für Blatt abwischt, so macht er das Übel nur ärger. Denn es entsteht ein zäher Brei, der nur noch gründlicher die Poren der Pflanze verstopft. Man muß mit trockenen Tüchern die Pflanzen abstäuben oder sie tüchtig bebrausen. Deshalb thut ja auch ein Regen den Bäumen und Kräutern so gut, deshalb sehen sie nach einem solchen so erfrischt

aus. Nun können die Blätter, vom Staube befreit, kräftig verdunsten, und neue Nahrung strömt in die Wurzeln hinein und steigt langsam aufwärts.

Doch wie! sollten die Blätter nicht selber das „belebende Naß" trinken? Das haben wir doch immer angenommen. Wäre das der Fall, so müßten sie das Wasser des Regens und Taus festhalten. Wir haben aber schon früher gesehen, daß sie es fortleiten und daß sie durch Haar- und Wachsüberzüge so geschützt sind, daß keine Feuchtigkeit auf ihnen haften kann, sie immer trocken bleiben müssen. So erklären wir nun, durch diese Überlegung geführt, Leitungen an den Blättern nicht nur als Wasser**zu**leitungen, die das Naß zu den Saugwurzeln bringen, sondern auch als Wasser**ab**leitungen, die einzig die Aufgabe haben, zu verhindern, daß eine die Verdunstung hintan haltende Wasserschicht sich auf den Blattflächen niederschlägt. Solch eine „Ableitung" zeigt jedes Grasblatt, wobei meistens das aufsteigende Blatthäutchen ein Eindringen des Wassers in die Blattscheide unmöglich macht. Derartige Ableitungen sind überhaupt mit jeder Zuleitung innigst verbunden.

Doch siehe da! Während wir ganz zufrieden sind über die endlich erreichte Lösung dieser Frage, bringt mir euer Kamerad schmunzelnd ein Blättchen, das er mir als kräftigste Widerlegung meiner Ausführungen entgegenhält. Es ist das Blatt des Frauenmantels (Alchemílla vulgáris L.). Kreisrund in seinem Gesamtumfange ist es am Rande bogig geschweift und mit feinen Sägezähnchen besetzt. Eingedrückte Rippen bilden fünf nach dem Mittelpunkt des Blattes gerichtete Rinnen, die am Stiele zusammentreffen. In der Vertiefung der Blattspreite sehen wir einen mächtigen Wassertropfen, der sich aus dem Tau der letzten Nacht angesammelt hat. Den hat sich das Blatt für sich aufgespart. Es giebt ihn wenigstens nicht an die Wurzeln ab. Deshalb nennt man in manchen Gegenden Deutschlands diese Pflanze Taubecher. — Ob nun aber das Blatt das angesammelte Wasser allmählich aufsaugt? Ihr könnt euch denken, daß diese Frage nicht leicht zu entscheiden ist. Denn wenn auch der Tropfen allmählich verschwindet, kann er ebenso gut durch die Wärme verdunstet sein, als von dem Blatte getrunken.

Uns fehlen die Mittel, hierüber zu entscheiden. Doch regt uns die Thatsache an, uns umzusehen, ob auch andere Gewächse Wasser an Blättern und oberirdischen Teilen aufspeichern. Der Stengel der Vogelmiere ist mit einer feinen, an einer Seite des Stengels von Blattpaar zu Blattpaar hinablaufenden Haarleiste versehen. Sie wirkt

wie eine Rinne. Längs ihr fließt das Wasser des Regens oder Taus bis zum obersten Blattwinkel und bleibt dort als bogenförmige Ansammlung stehen. Der Überschuß rinnt längs der folgenden Haarleiste bis zum nächsten Blattwinkel u. s. f., sodaß nach jedem Regen oder starkem Tau die Vogelmiere mit einem in den Blattwinkeln besonders stark entwickelten Wasserbande geschmückt ist. Dieses Wasser, so hat man nachgewiesen, wird von den Haaren aufgesogen und von der Pflanze benutzt. In Zeiten großer Dürre, wo die oberflächlichen Würzelchen kein Wasser aus dem Boden ziehen können, erhält sich das Pflänzchen vorwiegend von dem Wasser des Taus. Diesem Umstand verdankt es wohl auch die Vogelmiere, daß sie imstande ist, auf den verschiedensten Bodenarten ihr Leben zu fristen. Nicht viel weniger saftreich zeigt sich dieses Lieblingsgemüse unsrer Stubenvögel auf trockenem, lehmigem Sande, wie auf der fetten Humuserde unsrer Gärten oder gar an stets feuchten, schattigen Standorten. Allerdings mancherlei Organe werden bei mangelhafter Ernährung kleiner oder ganz preisgegeben: sie verkümmern. Das Pflänzchen bildet auf trockenem Boden nur drei Staubgefäße aus, während es auf feuchtem deren sechs bis zehn besitzt.

Einrichtungen zur Wasseraufspeicherung findet man bei einer großen Anzahl von Pflanzen. Die große Bärenklaue (Heracléum sphondýlium L.), ebenso wie die in unsern Gegenden hier und da vorkommende, wahrscheinlich aus Gärten verwilderte Angélica, die schönste der einheimischen Doldenpflanzen, bildet aus ihren Blattscheiden Tüten am Stengel, in denen sich Wasser sammelt. Die Esche besitzt eine schmale, aber tiefe Rinne längs der Mittelrippe des gefiederten Blattes. Jedes Seitenfiederblättchen leitet das auf ihm niedergeschlagene Wasser durch einen seichten Ausschnitt in die Hauptrinne, aus welcher es von dem Blatte aufgesogen wird. Die Preißelbeere (Vaccínium Vítis idaéa L.) sammelt Wasser in Grübchen auf der Unterseite des Blattes, die Espe in jenen bräunlichen Näpfchen am Blattgrunde dicht neben dem Stiele. Vielfach sind schon die Vorrichtungen bekannt, durch die dieses Wasser aufgesogen wird. Ja man darf ihm in vielen Fällen eine ganz besondere Wichtigkeit zuschreiben, da es durch allerlei hineingeratene organische Substanzen, z. B. Blütenstaub oder ertrunkene Tiere zu einer kräftigen Nährlösung gemacht wird.

Wenn es aber auch feststeht, daß eine nicht geringe Anzahl von Pflanzen, besonders viele in dürren Steppen wachsende, mit oberirdischen Organen Wasser aufsaugen, so ist doch immer die Wurzel vorzugsweise zu diesem Zwecke bestimmt. Ja in manchen Fällen wird

das oberirdisch angesammelte Wasser überhaupt nicht aufgesogen, sondern dient anderen Zwecken, z. B. der Fernhaltung schädlicher Tiere. So ist auch der große Tropfen im Blatte des Frauenmantels kein Nahrungswasser, sondern scheint vielmehr dazu zu dienen, weidende Tiere abzuschrecken, die erfahrungsgemäß nasses, betautes Futter verschmähen.

Während wir die letzten Beobachtungen mit einander besprachen, gelagert im Schatten des Waldrandes, vor uns die kleine blumenbesäte Wiese, hatte ich meinen Hut hierhin neben mich auf das Pflanzenpolster des Waldbodens gelegt. Nicht unabsichtlich. Seht! Hier rings um uns wächst eine Menge Sauerklee (Oxális acetosélla L.). Alle Pflänzchen haben ihre drei kleinen Fiederblättchen horizontal an dem Hauptstiele ausgebreitet. Unter meinem Hute dagegen haben sie sich zusammengeklappt und senkrecht nach unten gerichtet. Diese Lage nehmen die Sauerkleeblätter regelmäßig zur Nacht ein. Sie schützen sich dadurch vor zu großem Wärmeverlust, der ihnen schädlich sein würde. Man sagt wohl, der Sauerklee schläft in der Nacht. Gleich ihm thun es viele andere Pflanzen, wie bekannter Weise die schönen, zart gefiederten Blätter der echten, in Töpfen gezogenen Akazie. Aber auch die meisten einheimischen Pflanzen, welche Fiederblätter besitzen, klappen zur Nacht die Fiederchen auf einander: sie schlafen. Sehr deutlich ist das bei dem Klee, der Kronenwicke (Coronílla vária L.) und anderen zu beobachten. Nehmt sie euch mit und vergeßt nicht, euch zu überzeugen, daß ihre Blätter die Schlafstellung einnehmen, wenn sie längere Zeit im Dunkeln stehen. So schlafen auch viele Blüten: Die Dolden der Mohrrübe nehmen zur Nacht eine nickende Stellung ein und umhüllen sich mit den vielfach zerteilten Hüllblättern. Ähnlich macht es das Steinpeterlein. Das Stiefmütterchen läßt seine Blüten zur Nacht herabhängen. In größeren nickenden Blüten hat man am Morgen eine erheblich höhere Temperatur beobachtet, als die Umgebung sie besaß.

Das Schließen und Öffnen der Blüte hat aber auch noch andere Zwecke.

Wenn wir jetzt am späten Nachmittage auf unserm beschränkten Gebiete Umschau halten, so finden wir Bocksbart- und Butterblumenblüten geschlossen. Beide sind nur bis etwa neun Uhr am Vormittage geöffnet. Cichorienblüten (Cichórium Íntybus L.) und die des haarigen Habichtskrautes (Hierácium pilosélla L.) sind auch schon geschlossen. Dagegen sind geöffnet die Blüten der Glockenblumen, der Hahnenfüße und Fingerkräuter und mancher anderer. Später am Abend öffnen sich die Blüten der weißen

Licht- und der im Walde wachsenden Nicknelke, die dann die ganze Nacht hindurch erschlossen bleiben. Dieses periodische Schließen und Öffnen der Blüten geht — allerdings nur bei heiterem Wetter — so regelmäßig vor sich, daß Linné danach eine vollständige „Blumenuhr" zusammenstellen konnte. Unmöglich kann es als ein Schlaf aufgefaßt werden. Um neun Uhr vormittags, wo die Augustsonne gerade am wärmsten zu scheinen beginnt, sollten Butterblume und Bocksbart durch Schließen ihrer Blütenstände die Blütchen vor Wärmeverlust schützen?! Und nun gar die Pflanzen, deren Blüten tagüber geschlossen sind und sich erst öffnen, wenn die kühle Nacht herabsinkt, wie die Lichtnelke und die Nicknelke. Da müssen doch jedenfalls andere Gründe bestimmend einwirken.

Alles wird uns klar mit dem einen Satze: Die Blumen öffnen sich für den bevorzugten Insektenbesuch und schließen sich vor jenen Tieren, die ihnen nur schädlich sein könnten. Beobachten wir das an einem Beispiele! Die Nicknelke öffnet sich erst gegen neun Uhr abends. Wie unscheinbar sieht sie jetzt aus! Man sollte wähnen, alle ihre Blüten seien verwelkt: Die außen schmutzig weiß gefärbten Blütenblätter sind zusammengerollt und zudem durch Längsfalten furchig. Nur von besonders dunkeln Standorten her leuchtet uns schon jetzt hier und da ein geöffnetes Blütensternchen entgegen. In einigen finden wir fünf zurückgerollte lange Staubbeutel, die schon ihren Staub entleert haben, fünf andere noch prall gefüllte und endlich ganz im Hintergrunde die unerschlossene Narbe. Andere Blüten haben nur gefüllte Beutel, wieder andere nur entleerte und eine geöffnete Narbe, in einer dritten Art endlich ist auch die Narbe schon verwelkt. In den meisten derartigen Blüten finden sich winzige Räupchen, die an den Samenkörnchen zehren. Aus einigen Früchten sind die Räupchen verschwunden, nachdem sie einen großen Teil der Samen verzehrt haben; dafür liegen die Puppen in den Kapseln.

Auf welche Weise sind die Räupchen in die Kapseln eingedrungen? Die Blüte ist doch so wohl verwahrt, daß es uns sogar Mühe macht, sie zu öffnen. Da konnte doch kein Schmetterling Eingang finden und seine Eier ablegen. Noch weniger können die Raupen vom Stengel her in die Blüten eingedrungen sein. Denn abgesehen davon, daß auch ihnen der Zutritt in das Innere der Krone erschwert ist, versperren den von unten Aufkriechenden Ringe einer klebrigen leim- oder pechartigen Masse den Weg, die sich dicht unter den Blütenständen am Stengel befinden.

Und all diese Schutzmaßregeln sind umsonst gewesen. Auf irgend

eine Art sind die Räupchen in den Fruchtknoten gedrungen und haben die Samen verzehrt und zwar, wie wir gesehen haben, in beinahe allen Fruchtknoten. Da scheint ja jede Hoffnung auf Samenbildung und Nachkommenschaft der Pflanze genommen zu sein. Wir wollen aber lieber genau untersuchen, nicht voreilig Schlüsse ziehen. Die meisten Kapseln enthalten noch immer eine ganze Menge Samen, die sich sogar kräftig entwickelt haben und gesunde Keimpflanzen versprechen. Also ist der Schaden nicht so groß, wie es zuerst schien. Aber geschädiget wird die Pflanze doch jedenfalls durch diese Schmarotzer? Das sollte man meinen. Und doch ist dem nicht so. Der Dienst, welcher der Nicknelke durch den Schmetterling erwiesen wird, ist größer, als der Schaden, den seine Kinder, die kleinen Räupchen, ihr zufügen. Ohne den Schmetterling würde die Narbe gar nicht bestäubt werden, und die Pflanze überhaupt keine Samen produzieren können, während ihr doch jetzt noch immer eine genügende Anzahl verbleibt. Die Bestäubung selber können wir unmöglich hier an Ort und Stelle beobachten. Wir müßten sonst bis zu der Zeit der Blütenentfaltung, d. h. bis neun Uhr abends im Walde bleiben. Ich vermag euch aber wenigstens den Schmetterling zu zeigen, der die Befruchtung der Nicknelke vermittelt. Er hält sich auch tagüber mit Vorliebe auf dem Felde seiner nächtlichen Thätigkeit auf. Es ist diese unansehnlich graue Eule, mit wissenschaftlichem Namen Dianthóecia genannt. — Das übrige müßt ihr selbstständig zu Hause beobachten.

Nehmt euch einen Strauß Nicknelken mit und stellt ihn zu Hause in einem Wasserglase in ein dunkles Zimmer. Wenn ihr dann um neun Uhr zu seiner Beobachtung in den dunkeln Raum tretet, so kündet euch ein köstlicher Hyazinthenduft die wunderbare Verwandlung an, die mit euerm unscheinbaren Bouquet vor sich gegangen ist. Die Blüten haben ihre zusammengerollten und verknitterten Kronenblätter entfaltet und kehren deren weiße, am Tage verborgene Innenseite nach außen, sodaß aus der Dunkelheit lauter glänzende fünfstrahlige Sternchen euch entgegen leuchten. Die Staubgefäße sind weit vorgestreckt und gruppieren sich in Sternform vor dem Eingange der Blüte: immer nur fünf, entweder die fünf älteren oder die fünf jüngeren. Einzelne Blüten haben gar keine Staubblätter mehr in das Treffen geschickt, sondern statt ihrer die fünfstrahlige sammetartige Narbe, die bei ihnen statt der Staubgefäße die Mitte des Blüteneingangs einnimmt. Habt ihr auch einige Eulen mit nach Hause gebracht, so könnt ihr dieselben, herbeigelockt von dem schönen Duft, eifrig die Blüten besuchen sehen. Die ausgestreckten Kronenblätter

geben ihrem Körper einigen Halt, und so, halb schwebend, halb sitzend, tauchen sie die lange Rollzunge in den Blütengrund, wobei der ganze Körper mit Blütenstaub aus den vorgestreckten Beuteln bepudert wird. Besuchen sie nun eine ältere Blüte, die ihre Narbe vorgestreckt hat, so laden sie an dieser den Staub ab. Bei diesem Besuche pflegen sie nicht mehr nach Honig zu suchen, sondern mittels ihrer Legeröhre die Eier in den Fruchtknoten zu befördern. Gerade der bei diesem Geschäfte notwendige längere Aufenthalt mag eine besonders reichliche Bestäubung zur Folge haben. — Die scheinbaren Feinde der Nicknelke sind also ihre besten Freunde. Daß die Pflanze sie mit Honig bewirtet und ihren Kindern die eigenen Fruchtknoten als Aufenthalt, sogar die Samen als Kost bietet, erscheint uns nun selbstverständlich. Wunderbar genug bleibt immerhin dieses Verhältnis zwischen Pflanze und Insekt, das wir übrigens auch bei andern Nelkenarten (der weißen Lichtnelke (Melándryum álbum Grcke.) und der Kuckucksnelke (Lýchnis flos cúculi L.)) beobachten können. Diese Beobachtung sei aber denjenigen überlassen, die genug aus dem einen Beispiele gelernt haben.

Das eine sollte ja die Beobachtung der Nicknelke hauptsächlich klar machen: Daß die Blumen sich für ihre bevorzugten Gäste, diejenigen, die ihre Bestäubung bewirken, öffnen, vor den Feinden schließen.

In etwas anderer Weise trifft das wilde Geißblatt (Lonícera Xylósteum L.), das als Unterholz im Walde reichlich vertreten ist, seine Auswahl unter den besuchenden Insekten. Die Blütenknospen richten die noch geschlossene Mündung senkrecht aufwärts, die verblühenden kehren den Eingang nach unten und nur die vollblühenden stehen horizontal, anfliegenden Insekten ihren Mund zur bequemen Einfahrt darbietend. Diesen letzteren Blüten allein ist natürlich mit Insektenbesuch gedient. Welches sind aber des Geißblattes bevorzugte Gäste? Am späten Nachmittage fangen die ersten Blüten an sich zu erschließen, die rechte Blütezeit beginnt um sechs Uhr abends, wo die meisten Taginsekten schon ihre Arbeit eingestellt haben. Auch bietet ihnen die Blüte des Geißblattes kaum günstige Bedingungen. Für Fliegen ist die Blütenröhre zu lang, Hummeln finden keinen passenden Anflugsplatz. Schon aber schwärmen Dämmerungsfalter, die bevorzugten Gäste unsers Strauches. Vor dem Blüteneingang schwebend, also keiner Stütze bedürftig, können sie bequem die lange Rollzunge bis auf den Grund der Röhre tauchen, um von dort den süßen Honigseim zu schlürfen.

Um nun aber zu verstehen, wie die Schmetterlinge die Befruchtung der Blüte bewirken, dazu bedarf es noch einer genaueren Untersuchung derselben. In einigen der voll entfalteten steht die knopfartige, am Rande eingekerbte Narbe in der Mitte des Eingangs zur Blütenröhre, sodaß ein Schmetterling, der den in der Röhre verborgenen Honigseim schlürft, mit dem Kopfe daran stoßen und, trägt er Blütenstaub an sich, diesen an der Narbe ablagern muß. Die Staubblätter liegen in dieser Blüte mit noch unerschlossenen Beuteln ganz an die Oberlippe gedrückt, sodaß das Insekt sie nicht berührt. In einem zweiten Stadium der Blütenentwickelung stehen die Staubgefäße mit nun geöffneten Beuteln an der Stelle, die früher die Narbe einnahm, inmitten des Blüteneinganges, sodaß ein einfahrendes Insekt sich am Kopfe mit Staub beladen muß. Der Griffel aber hat sich nach unten auf die Unterlippe herabgebogen, sodaß er nicht bestäubt werden kann, sondern der Staub notwendiger Weise auf eine *fremde* Narbe getragen werden muß. — Wenn aber doch keine Kreuzung, d. h. Belegung der Narbe mit *fremdem Blütenstaube* stattgefunden hat, so ist trotzdem noch für eine Befruchtung gesorgt. Denn jetzt wandern auch die Staubblätter nach der Unterlippe, und die noch immer stäubenden Beutel legen sich dicht um die gleichfalls noch belegungsfähige Narbe. Es tritt hier als *Notbehelf Selbstbefruchtung* ein. So kommt es denn, daß kaum je eine Blüte des Geißblattes vergebens blüht. Alle entwickeln die schönen scharlachroten Beeren, die, immer zu zwei stehend, im Herbste den Strauch so herrlich schmücken.

Es scheint also doch, daß Selbstbefruchtung vielen Pflanzen durchaus zuträglich ist. Bei einer Menge von Blüten finden sich Einrichtungen, die sie als Notbehelf ermöglichen, wenn der Insektenbesuch ausgeblieben ist oder keine Kreuzung bewirkt hat. Ja noch mehr: Es giebt Blüten, die von vorne herein auf Selbstbestäubung angewiesen sind. Das klarste und verständlichste Beispiel sind die sogenannten *Sommerblüten vieler Veilchenarten*. Die verwickelte Vorrichtung in den Frühlingsblüten zur Bewirkung der *Insektenbestäubung* zeigte ich euch im Juni. Nach einigem Suchen finden wir jetzt die ganz anders gestalteten Sommerblüten. Ihr haltet sie wohl für Knospen oder junge Früchte, aber ein starker Vanilleduft läßt sie leicht von diesen unterscheiden. Und öffnen wir sie, so entdecken wir stäubende Staubblätter und eine belegungsfähige Narbe. Das ganze Blütchen öffnet sich niemals, es bleibt stets in der Knospe, ja es hat gar keine Kronenblätter. Insektenbesuch ist also ausgeschlossen: es muß regelmäßig Selbstbefruchtung eintreten. Und doch entwickeln

gerade diese Sommerblüten bei vielen Veilchenarten die Hauptmasse keimfähigen Samens.*)

Auch die Kornblume scheint einem oberflächlichen Beobachter auf Selbstbefruchtung angewiesen zu sein. Inmitten der trompetenartig gestalteten Randblüten, deren Bedeutung für Anlockung der Insekten wir schon vor einiger Zeit beobachtet haben, erheben sich andere kleinere, lang röhrenförmige Einzelblütchen, die mit einer regelmäßigen fünfzipfligen Glocke endigen. Aus dieser Glocke ragt ein hakenförmig gekrümmtes, schwach geripptes, dunkel violettes Säulchen hervor, das in das Blüteninnere mit fünf feinen Fädchen verläuft: es sind die fünf Staubblätter, deren Beutel mit einander verwachsen sind. Inmitten der so gebildeten Röhre steckt der dünne, doch steife Griffel, gekrönt von der Narbe. Wenn nun die Staubgefäße ihren Staub entleeren, was sie immer nach Innen thun, so sind doch — sollte man meinen — die besten Bedingungen für Selbstbefruchtung gegeben; denn dann liegt die Narbe eingebettet in der Staubmasse. Aber dem ist nicht so, wie wir sogleich sehen werden. Bei diesem Blütchen hier ist die Staubbeutelröhre oben noch fest geschlossen. Ich berühre nun die Staubfäden im Inneren der Glocke mit einem feinen Grashalm. Bald erscheint an der sich öffnenden Mündung der Beutelröhre ein Klümpchen weißlichen Staubes. Die Fäden sind reizbar, sie knicken bei jeder leichten Berührung ein und bewirken, daß der starre Griffel einen Stoß nach oben vollführt. Da nun in der Röhre der nach Innen entleerte Blütenstaub sich befindet, so wird dieser durch den Stoß nach außen befördert, herausgepumpt. — Das folgende könnten wir ja auch an derselben Blüte beobachten, doch würde das zu lange Zeit beanspruchen. Denn eine gute Weile dauert es, bis der Staub vollständig aus der Röhre herausgepumpt ist. Ich nehme deshalb eine andere Blüte mit beinahe völlig entleerter Röhre. Einige Male nur noch reize ich die Fäden, dann kommt der weißliche Griffel zum Vorschein, — mit Staub bedeckt, aber doch nicht befruchtet. Denn erst nach einiger Zeit öffnet sich die zweispaltige Narbe und kann nun erst mit dem Staube einer andern Blüte belegt werden. Es versteht sich von selbst, daß Insekten die Bestäubung besorgen, indem sie in dem Körbchen Honig suchend umherkrabbeln und ihren Rücken mit dem ausgestoßenen Staube bestreuen lassen. In andern Blüten-

*) Ist es nicht eigentümlich, daß trotz der Unmöglichkeit der Insektenbestäubung diese Blüten so herrlich duften? Das ist wieder eine Mahnung, vorsichtig zu sein in der mechanischen Deutung der Naturerscheinungen.

ständen streifen sie ihn dann an den Narben ab. Andere Pflanzen, die in ihrem Blütenbau der Kornblume ähneln, wie Bocksbart, Cichorie, Butterblume, Disteln u. s. w. haben eine ganz ähnliche, doch weit einfachere Bestäubung. Da wächst nämlich der Griffel allmählich aus der Röhre hervor und schiebt den Staub hinaus, der dann in größeren oder geringeren Mengen zwischen den Blütchen des Köpfchens liegt. Dadurch wird eine Anzahl von Verschiedenheiten sowohl im Bau der Blüten als in der Gestalt und Größe der besuchenden Insekten bedingt. Welche wohl und weshalb? Darüber mag sich jeder einzelne den Kopf zerbrechen. Durch Beobachtung kann er prüfen, ob seine Schlüsse richtig sind.

Ein Zweifel ist euch bei allen unsern Untersuchungen über Insektenbestäubung sicher schon aufgestiegen: Wird nicht sehr häufig durch die Insekten der Staub aus einer Blüte auf eine ganz fremde Pflanze getragen? Was wird dann daraus? Eine Befruchtung findet in solchen Fällen nur dann statt, wenn die betreffenden Pflanzen einander sehr ähnlich sind, Arten derselben Gattung angehören, z. B. bei verschiedenen Veilchen-, Nelken-, Rosen-, Weiden-, Himbeerarten. Aus dem durch solche Befruchtung (echte Kreuzung) gebildeten Samen entstehen Pflanzen, die die Merkmale beider Eltern in einander vereinen, sogenannte Bastarde.

Da aber nur wenige Pflanzen imstande sind mit einander Bastarde zu erzeugen, müssen ohne Frage Vorrichtungen getroffen sein, welche die Insekten zwingen, bei ihren Besuchen immer nur in Blüten derselben Art einzufahren. Denn sonst würde ja der Staub unnütz vergeudet werden. Und das ist nicht der Fall, wie uns der Umstand beweist, daß die große Menge von Pflanzen, die einzig auf Insektenbestäubung angewiesen sind, stets reichlich Samen tragen. Noch mehr aber die vereinzelt gemachte Erfahrung, daß Blumen, die durch den Menschen oder besondere Umstände in andere Gegenden versetzt sind, nicht Samen tragen, wenn die Insekten fehlen, die in ihrer Heimat die Befruchtung besorgen.

Eine erfolgreiche Befruchtung wird naturgemäß sowohl durch Eigenschaften der Blüten als solche der besuchenden Insekten gewährleistet. Zur Klarheit der Anschauungen soll uns jene Hummel verhelfen, die da schwerfällig summend von Blüte zu Blüte fliegt. Sie besucht immer nur Campanula-Blüten. Und seht nur! wie sie in ihrer Thätigkeit geübt ist. Bogenförmig geht ihr Flug, sodaß, wenn sie eine hängende Blüte verlassen hat, sie gleich wieder in den Eingang einer anderen umgestürzten Glocke hineintrifft. Wollte sie bei

der einmal angenommenen Bewegung den nebenstehenden Kleekopf besuchen, so würde sie auf die weit vorgestreckten, unter dem Köpfchen stehenden Hüllblätter stoßen, und müßte diese erst mühsam übersteigen, um zu dem ersehnten Honiggerichte zu gelangen. Das ist viel zu umständlich. Da lockt ja in nächster Nähe eine Glockenblume, also flugs im Bogen zu der hinüber. Da ist das Tierchen gleich am Orte, den es sucht. Sein Flug ist so recht geeignet für den heute unternommenen Beutezug. Kann denn aber die Hummel nicht anders fliegen? Das wohl, wenn auch immer ihr Flug bogenförmig bleibt. Dort seht ihr sogleich ein anderes Tier, das Kleeköpfchen besucht. Zwar fliegt auch dieses im Bogen von seinem Standorte ab, dann aber saust es pfeilgerade auf das neue Köpfchen los und trifft mitten hinein in die duftenden Blütchen. Wenn die Hummel aber beide Arten des Fluges auszuüben vermag, weshalb fliegt sie denn nicht im Bogen von unten in die Glockenblume und sodann in gerader Richtung zum Kleeköpfchen? Ja! weshalb wird es dir denn schwer zu schreiben, wenn du lange Klavier gespielt hast? Oder: weshalb wollen sich deine Füße nicht so schnell an das Gehen auf ebener Erde gewöhnen, wenn du lange Treppen gestiegen oder Berge empor geklettert bist? Die Gewöhnung ist eine strenge Zwingherrin. — So lehrt uns die Beobachtung der arbeitenden Hummel, daß die so sehr verschiedene Stellung des Blüteneinganges die Insekten zwingt, bei einem Ausfluge immer nur ein und dieselbe Art von Blüten aufzusuchen.

Aber noch mehr ergiebt sich aus unserm Beispiel. Jedes Insekt hat eine besondere Flugart, die es nur zum Besuche bestimmter Blüten befähigt. Wenn diese nun durch ihre Blütezeit oder ihren Standort vereinzelt unter anders gestalteten stehen, so wird hierdurch eine Kreuzung vermieden. Darauf sollt ihr achten. Ihr werdet mit der Zeit lernen die verschiedenen Flugarten zu unterscheiden, vielleicht sogar den Blüten anzusehen, für welcherlei Insektenbesuch sie bestimmt sind.

Und wiederum: Größe und Tragfähigkeit der Blütenteile schließen manche Insekten von dem Besuche einzelner Blüten völlig aus. Ein Beispiel dafür ist der schon früher besprochene Frauenflachs. Andere könnt ihr leicht selber auffinden.

Und wie sehr mögen Farbe und Duft hier bestimmend mitwirken! Man hat beobachtet oder meint wenigstens festgestellt zu haben, daß manche Insekten einzelne Farben — besonders viele das Violett in allen seinen Nuancen — bevorzugen. Doch hierbei kann

man sich leicht täuschen, weil man zu leicht vergißt oder auch nicht weiß, welche andere Umstände mitwirken. — Anders ist es mit dem Dufte. Man kann sich wohl denken, daß eine Hummel, berauscht von süßem Kleedufte, nur von einem Köpfchen zum andern schießt, daß andere Honigquellen ihren Sinnen ganz verborgen bleiben. Ich selber sah einst, wie Hummeln auf einem von der bösen Kleeseide*) befallenen Acker von Kleeköpfchen zu Seideblüten flogen, die den Duft ihrer Nährpflanze angenommen hatten, aber andere Blüten stehen ließen. Noch einleuchtender ist es uns, daß die nach Kot duftende Stinkorchis**) nur von Aas- und Kotfliegen besucht wird, für die dieser Gestank Wohlgeruch ist.

Was meint ihr, wollt ihr nicht lernen, derartige Beobachtungen anzustellen? Übt euch nur darin und glaubet mir! Wenn ihr es versteht im Buche der Natur zu lesen, so werden euch einsame Spaziergänge mehr Befriedigung und Unterhaltung gewähren, als lärmende Ausflüge in großen, über nichtige Dinge schwatzenden Gesellschaften.

V. September.

Das Stoppelfeld.

Klare Luft, heiterer Sonnenschein, ein kühlender Windhauch. — Da läßt es sich gut marschieren. In die Weite strebt euer Sinn und nur ungern laßt ihr euch noch ein Weilchen hier am Hause zurückhalten. Was ist denn da auch zu sehen? Ein Gärtner pflanzt Bäume. Es ist noch etwas früh dafür. Wünschen wir ihm, daß alle Bäume gut gedeihen. Weiter fällt euch nichts bei seiner Beschäftigung auf? Doch! Er verkürzt die Wurzeln. Sollte das nicht schädlich sein? An den letzten Enden der Wurzeläste sitzen ja gerade die feinen Saugwurzeln. Wollen wir ihn nicht nach dem Zwecke dieses Verfahrens fragen? Er weiß keine rechte Antwort zu geben. Man hat ihn nur gelehrt, Zweige und Wurzeln eines zu pflanzenden Baumes gleich lang zu stutzen. Wir aber können die Zweckmäßigkeit dieser Maßregel leicht selber einsehen. Sie hängt mit der Wasserleitung des Baumes zusammen. Von dem Umkreise der Baumkrone wird im nächsten Frühjahr das Regenwasser herab-

*) S. den Aufsatz „Das Stoppelfeld“ S. 87.
**) S. den Aufsatz „Der Feldrain“ S. 143.

tröpfeln und dann gerade die Stelle des Bodens treffen, wo sich unterirdisch die neuen Saugwurzeln entwickeln.

Nun aber hinaus in die freie Natur! Schon stehen die Felder kahl. Nur die Kartoffeln sind noch grün, fangen aber auch schon an sich bräunlich zu färben und dadurch anzuzeigen, daß auch für sie bald die Zeit der Ernte gekommen ist. Denn die Blätter bilden ja den Nahrungssaft der Pflanzen so um, daß er zum Wachsen, zur Entwickelung neuer oder Vergrößerung vorhandener Organe verwandt werden kann. Stellen sie ihre Thätigkeit ein, so können auch die Kartoffelknollen nicht mehr an Größe zunehmen. Man mag sie ruhig einernten.

Jetzt ist gute Zeit für uns. Wir können die Wege verlassen und beliebig über die weiten Stoppelfelder wandern. Ob wir aber auch etwas der Beobachtung wertes finden werden? O sicher! Das verspricht uns schon das reiche sich um und über uns bemerkbar machende Vogelleben.

Dort sitzt eine ganze Schar Vögel von Sperlingsgröße, alle eifrig mit der Vertilgung von mancherlei Samen beschäftigt. Bunte Stieglitze haben sich an Distelköpfchen geklammert oder hacken in Mohnköpfe von unten her ein Loch und verzehren die wohlschmeckenden Samen. Zwischen ihnen erkennen wir viele Sperlinge, Buchfinken, Goldammern und Grünlinge. Sie alle, die zur Zeit des Sommers paarweise nisteten und mit der Pflege und Erziehung ihrer Jungen beschäftigt waren, haben jetzt Ferien. Da haben sich die früher einzeln lebenden zu großen Scharen vereinigt, die gemeinschaftlich dem Nahrungserwerbe nachgehen und sich an den letzten schönen Tagen des Herbstes erfreuen. Nun rauscht der Schwarm in die Luft und fliegt zu jenen Erlenbäumen am sumpfigen Wiesengraben. Ein Bad wird genommen und dann geht es wieder fort auf neuen Körnererwerb. Die meisten dieser Vögel sind echte Zigeuner. Sie streichen Winter über durch das Land. Später gesellen sich einige nordische Fremdlinge zu ihnen, die bereitwillig in die Genossenschaft aufgenommen werden. — Nach den ersten Schneefällen allerdings scheiden wieder andere Mitglieder des Verbandes aus. Der Sperling entfernt sich am ehesten, schon wenn der Überfluß auf den Feldern im Abnehmen begriffen ist. Er ist zu faul, weite Streifzüge nach seinem Futter zu unternehmen. Da weiß er sich jetzt besseres: in Dörfern an den Scheunenthüren lauern, ob nicht Körnchen für ihn herausspringen, in den Städten den Getreide- oder Kornwagen nachhüpfen. Auch später im Winter ist seiner List genügendes Futter gewiß. Länger halten es Hauben-

lerchen und Goldammern aus, die erst bei strengerer Kälte die Wohnstätten der Menschen aufsuchen. Da glaubt der Bauer vor seiner Scheunenthür das lieblich melancholische Stimmchen des goldgelben Ammerchens zu hören: „Bur 'n Kürnken!" Da zerstreuen die Vögelchen den Dünger auf der Straße, um noch etwas Freßbares herauszufinden. — Die Grünlinge und Buchfinken aber kommen auch bei strenger Kälte nur selten in Dörfer und Städte. Sie streichen oft weit umher, um bessere Lebensbedingungen zu finden. Ja schießlich ziehen die Buchfinken nach dem Süden. Zuerst die Weibchen, erst später die abgehärteteren Männchen, die auch im Frühjahr vor ihren Gattinnen und von diesen getrennt die nordische Heimat aufsuchen. Deshalb führt der Buchfink den lateinischen Namen Fringilla coëlebs, der Ehelose, während man ihn beinahe mit mehr Recht einen sehr aufmerksamen Gatten nennen könnte, der voraus reist, seiner Frau das Haus zu bereiten.

Wie weit die einzelnen Vögel wandern, ob nicht auch vereinzelte Grünlinge schließlich bis Afrika oder Asien vordringen, ist schwer zu sagen, da viele unsrer kleinen Sänger auch in anderen, südlicher gelegenen Ländern als Standvögel vorkommen.

Die verschiedenen Finkenarten bilden nicht die einzigen Vogelschwärme, die jetzt auf den Stoppelfeldern umherschweifen. Dort treibt sich eine Schar Stare umher, kenntlich an ihrem wackelnden Gange und der gedrungenen kurzgeschwänzten Gestalt. Jetzt erheben sie sich schnurrend und fliegen schnurgerade, in schräger Richtung aufsteigend, auf einen benachbarten Baum, wo sie sich pfeifend und schwatzend niederlassen. — Näher dem Waldrande bewegen sich auf den Feldern hüpfend Schwärme grauer Drosseln verschiedener Art. Sie ziehen gleich den Staren beinahe regelmäßig später im Jahre fort, allerdings nie zu einer bestimmten Zeit, sondern je nach der Witterung zu ganz verschiedenen Terminen. Vereinzelte Drosseln bleiben zuweilen auch hier, wenn sie reichliches Futter finden. Ähnliche Lebensgewohnheiten zeigen die stahlgrauen Dohlen und die violettschwarzen Saatkrähen. Dort sehen wir eine große Schar Dohlen auf einen frisch gepflügten Acker einfallen, wo sie an allerlei Engerlingen und Drahtwürmern erwünschte Nahrung finden. Die Krähen gehen meistens vereinzelt hinter dem Pfluge des Landmannes gravitätisch einher und lesen die zu Tage beförderten Würmer und Maden auf. Oft erst im November machen sie Anstalten, uns zu verlassen.

Wie anders halten es die echten Zugvögel, die oft genau nach dem Datum ihre große Reise antreten und dann in einer Tour,

nur unterbrochen durch kurze Ruhepausen, zurücklegen. Mauersegler und Kuckuck sind schon geraume Zeit fort. Auch die Wachtel und Wiesenschnarre, deren Stimmen wir im Juni vernahmen, haben — wenn auch noch nicht lange — ihre Wanderung angetreten. Dort haben sich Hausschwalben in langer Reihe auf Telegraphendrähten niedergelassen. Sie gehören zu den Nachzüglern. Die meisten ihrer Schwestern sind schon lange fortgezogen. Gleichfalls zu Scharen vereint haben sich die Rauchschwalben, die geraume Zeit nach ihren Verwandten nächtlicher Weile von dannen ziehen. Seht nur! wie unruhig sie auf den Drähten sitzen. Zwitschernd drehen sie sich hin und her, als hielten sie lange Beratungen. Plötzlich fliegt der ganze Schwarm in reißendem Fluge von dannen, um dann ebenso plötzlich wieder zum alten Sitze zurückzukehren. Dabei ist unter den kleinen niedlichen Tieren ein ewiges Schwatzen und Jubeln, als freuten sie sich auf die neue, bald bevorstehende Reise. Zwar einige Tage bleiben sie noch und übernachten in der Nähe von wärmespendenden Gewässern. Dann aber sind sie plötzlich fort.

Was mag nur die Vögel zu ihrer Wanderung treiben? Nahrungsmangel und Kälte wie bei den Finken, Drosseln, Staaren, Dohlen und Krähen kann es bei diesen echten Zugvögeln nicht sein. Denn aus den reichen Vorratskammern des Herbstes haben sich alle tüchtig herangefüttert. Fetter sind sie als im Sommer, da die ewige Mühe und Sorge um ihre Kleinen ihre Leiber schmächtig werden ließ. Auch die Kälte treibt sie nicht von hinnen. Denn wir haben noch herrliches Wetter. Oft ist es viel kälter, wenn ihre Reise sie wieder heimwärts führt. Über diese Frage hat man sich schon vielfach den Kopf zerbrochen, ohne bis jetzt eine durchaus genügende Lösung zu finden. Recht einleuchtend ist die Annahme der Gebrüder Müller, daß Luftströmungen, die zur Zeit der Tag- und Nachtgleichen, der Hauptzugzeit der Wandervögel, sich erheben, die sehr scharf empfindenden kleinen Reisenden mahnen, daß ihre Zeit gekommen sei. Hierfür spricht auch der Umstand, daß die zartesten und empfindlichsten Wandervögel sich am genauesten an diese Zeit binden, während die Widerstandsfähigeren sich ein, auch mehrere Male mahnen lassen.

Wir wünschen allen lieben Reisenden gute Fahrt. Möchte kein Räuber sie überfallen und töten! Ach! die Menschen sind ihre gefährlichsten Feinde. Griechen und Italiener vertilgen in jeder Zugzeit Millionen unsrer lieblichen, wegemüden Sänger. Wie leicht kann ein Sturm sie in das Meer werfen und töten. Zwar die meisten wählen über dasselbe Wege, auf denen sich zuweilen eine Insel als Ruheplatz

bietet, und sie nur verhältnismäßig kurze Strecken über offenes Wasser fliegen dürfen. Eine der besuchtesten Zugstraßen geht über Griechenland, Cypern und einige andere Inseln nach Kleinasien, eine andere über Sicilien und Malta nach Afrika, eine dritte endlich über Spanien und die Meerenge von Gibraltar. Trotz der dadurch öfter gebotenen Gelegenheit zum Rasten ist für die meisten Vögel der Weg sehr ermüdend. Bei heiterem ruhigem Wetter vermögen sie eine kurze Zeit auf dem Spiegel des Wassers zu ruhen, Sturm aber bringt tausenden den Tod in den Wellen. — Um so herzlicher wollen wir die Heimkehrenden im nächsten Frühjahre empfangen. Hier in ihrer wahren Heimat, wo allein sie brüten und ihre Jungen erziehen, wo so viele von ihnen durch eifriges Insektenvertilgen sich nützlich machen und keine geringere Anzahl unser Ohr mit lieblichem Gesange, unser Auge durch zierliches munteres Gebahren erfreut, — hier wenigstens sollen sie vor Verfolgung sicher sein. Das wollen wir uns fest vornehmen und, was an uns ist, zum Schutze der Vögel beitragen.

Mit den Abschied nehmenden Vogelscharen aber ist des Herbstes Reichtum an Tierleben nicht erschöpft. Wir spähen nach Zeichen davon auf dem Boden. Eine Menge Mäuselöcher entdecken wir da. Riesig haben sich die Feldmäuse bei gutem Futter im Sommer vermehrt. Nicht lange dauert es, da hat unser Fuß eines der Tiere aufgestört, das nun mit Hast nach einem Schlupfwinkel sucht. Bald wird Mangel die Plagegeister von den Feldern verscheuchen. Die im Freien errichteten Getreidehaufen, ja die Scheunen sogar werden dann von ihnen überfallen. Da werden sie erst zu einer wahren Plage. Iltis, Schweinigel und Fuchs stellen ihnen dort nach und vertilgen große Mengen. Doch bleiben noch immer zu viel übrig.

Diese Löcher hier, die sich am oberen Rande der Kiesgrube dicht neben einander befinden, werden nicht von Mäusen bewohnt. Wir sehen, daß ein hineingesteckter Stock horizontal wohl ein Meter tief eindringt. Mäuse könnten kaum bequem an der steilen Böschung Ein- und Ausgang in die Löcher gewinnen. Viele von euch haben die Bewohner dieser Röhren früher beobachtet: kleine flinke Vögelchen, die, in reißendem Fluge umherschießend, mit großer Sicherheit die Öffnung zu treffen wußten. Es waren graue Uferschwalben, die schon seit längerer Zeit fortgezogen sind, sodaß wir ihre Wohnungen untersuchen können, ohne befürchten zu müssen, die Tierchen zu stören oder zu verscheuchen. Die Röhren dringen etwa ein Meter tief in die Erde und biegen dann rechtwinklig um, in einem kurzen Gange endigend,

an dessen äußerstem Ende sich das kunstlose Nest befindet. So ist der Vogel vor brutalen Eingriffen einigermaßen geschützt. Denn wer den langen Gang leer findet, vermutet nicht, daß in der nächsten Nähe der Vogel nistet.

Anderes, reicher gestaltetes Tierleben regt sich unter unsern Füßen. Da zirpt es in allen Tönen. In der Nähe sind die Laute schrill und scharf, in einiger Entfernung aber verklingen sie zu einem angenehmen hellen Gesumme. Feldheuschrecken sind die Künstlerinnen. Vor jedem unsrer Schritte gehen große Scharen von ihnen auf, die sich mit weiten Sprüngen retten. Ihnen sind jetzt die Flügel gewachsen, die im Juni noch klein waren. Sie ausbreitend schnellen sie sich empor und dehnen schwirrend ihre Sprünge viele Meter weit aus. Wenn wir langsam und vorsichtig einer zirpenden Heuschrecke uns nähern, erkennen wir, daß sie in großer Geschwindigkeit mit den Schenkeln der langen Springbeine über die Flügel fährt, als streiche sie in rasendem Tempo eine Geige. — Über das Stoppelfeld haben Spinnen ihre Netze gezogen, die wir an den Stellen besonders deutlich erkennen können, wo noch der Tau der verwichenen Nacht in kleinen funkelnden Tröpfchen hängen geblieben ist. In diesen Netzen fangen sich Hunderte kleiner Insekten, die zwischen den Stoppeln hüpfend und schwirrend ihr Wesen treiben.

Doch nicht nur Stoppeln bedecken den Boden. Da grünt noch und blüht manch ein Pflänzchen, das, sich duckend und ausweichend, der Sense des Schnitters entgangen ist. Der schöne, rötlich graue Mäuseklee (Trifólium arvénse L.) mit seinem walzenförmigen behaarten Köpfchen, die kleine fleischfarbene Blüten hervorleuchten lassen, breitet sich mit niederliegenden Stengeln aus. Daneben blüht mit zarten hellblauen Blütchen das graublättrige zarte Ackervergißmeinnicht, und der Mäuseschwanz (Myosúrus mínimus L.) streckt seine dünnen schuppigen Fruchtstände aus, denen er seinen Namen verdankt. Vogelmiere und Hornkraut kriechen dicht am Boden; ebenso die dickstengligeren Malven, wohl auch Käsepappeln genannt nach ihren an Käse erinnernden Früchtchen. Stauden einer niedrigen Storchschnabelart (Geránium pusíllum L.) breiten ihre teilweise schon herbstlich bunt gefärbten Blätter zu dicken kleinen Pölsterchen aus. Innerhalb dieser erheben sich auf kurzen Stielen die rötlichen kleinen Blütchen und eigentümliche, an Storchköpfe erinnernde Früchte. Der zartstenglige spitzblättrige Feldampfer (Rúmex acetosélla L.), meist nur 15—20 Centimeter hoch, wächst dazwischen — auf einigen Äckern reichlich, auf andern zu den Seltenheiten gehörend. Seine

leuchtend rote Farbe läßt ihn auf weite Entfernungen erkennen. Auf dem schmalen Feldraine liegen dicke Polster des dunkelgrünen Vogelknöterichs (Polýgonum aviculáre L.). Zum Teile sind sie auch in die Felder gekrochen. Ja auf jenem Felde, welches man nach hin und wieder noch beliebter Methode im vergangenen Jahre hat „brach", d. h. unbeackert liegen lassen, ist er reichlich vertreten; ebenso auf dem schmalen Fußpfade, der durch das Stoppelfeld getreten ist, und in dessen nächster Nachbarschaft.

Für alle diese Gewächse ist jetzt die Zeit des Säens gekommen. Sie sorgen in sehr verschiedener Weise für die Verbreitung ihrer Art. Einige, wie Vergißmeinnicht und Mäuseschwanz, streuen die Samen einfach aus, andere, wie Malve, Miere und Hornkraut schieben ihre Äste immer weiter über das von ihnen occupierte Gebiet. Der Vogelknöterich besitzt dreikantige, mit feinnarbiger Oberfläche versehene Früchte, die leicht anhaften, sich an die Füße Vorüberwandernder hängen und von diesen oft viele Meter weit verschleppt werden. Deshalb sahen wir die Pflanze besonders in der Nähe der Fußwege und auf diesen verbreitet und auch das oft betretene Brachland von ihnen besetzt. Auf ähnliche Weise wurde sie nach Nordamerika verschleppt und breitete sich dort, immer den Wanderungen der Europäer folgend, weiter und weiter in uncivilisierte Striche aus. Der staunende Indianer nannte diesen Fremdling bezeichnend „Fußtritt des Weißen".

Ganz anders wieder sorgt der niedrige Storchschnabel für das Fortkommen seiner Kinder. Seine einem Storchkopfe ähnlichen Früchte bestehen aus fünf Einzelfrüchtchen. Jedes derselben umhüllt den schwärzlichen Samen nur von drei Seiten. Die vierte, innerste Seite ist offen, doch kann der Same nicht herausfallen, weil die fehlende Wand durch die Mittelsäule ersetzt wird, an der alle fünf Früchtchen in besonderen Klausen angewachsen sind. Jedes Teilfrüchtchen besitzt eine lange Granne, die gleichfalls der Länge nach an der Mittelsäule befestigt ist. Bei der Reife trennt sich allmählich von unten her der Zusammenhang zwischen Teilfrüchtchen und Mittelsäule. Die Samenhüllen lösen sich zuerst los, die Grannen biegen sich bogenförmig empor, sodaß jetzt die Gesamtheit der Früchte einem Armleuchter ähnlich sieht. Der Same kann auch jetzt aus der Hülle nicht herausfallen, weil die drei vorhandenen Wände eng zusammenschließen und so die vierte fehlende ersetzen. Die Spitze der Granne haftet am festesten an der Mittelsäule, der Teil aber über dem Früchtchen windet sich spiralig auf. Das Einzelfrüchtchen trägt nun auf seinem Scheitel eine pfropfenzieherartig gedrehte Borste, deren

äußerstes Ende horizontal absteht. Befeuchtet man dieselbe mit einem Tröpfchen Wasser, so dreht sich die Spirale immer mehr auf, setzt man das Früchtchen großer Trockenheit aus, so dreht sie sich zusammen. Ja so empfindlich ist sie, daß schon die Feuchtigkeit, die wir ihr durch den Hauch unsers Mundes zuführen, genügt, ein Aufdrehen zu bewirken. Halten wir die Granne eines befeuchteten Früchtchens fest, so vollführt es eine bohrende Bewegung, welche durch das Aufwickeln der Spirale hervorgerufen wird. Nun erkennen wir auch den Zweck, den die Empfindlichkeit der Granne gegen Feuchtigkeit für das Leben der Pflanze besitzt. Das losgelöste Früchtchen nämlich zwängt sich, mit dem horizontalen Teile der Borste gegen Stoppeln und Kräuter gestemmt, wie ein kleiner Bohrer in den Ackerboden hinein, wenn Regen oder feuchtes Wetter eintritt.

Übrigens benutzt man diese Eigenschaft der Storchschnabelfrüchte zur kostenlosen Herstellung von Barometern oder richtiger gesagt Hygrometern, d. h. Messern der Luftfeuchtigkeit. Man teilt ein kreisrundes Pappscheibchen in sechs gleiche Teile, auf die man, wenn man will, auch die Aufschriften des gewöhnlichen Barometers „Schön, Beständig u. s. w.“ setzen kann. In den Mittelpunkt des Kreises steckt man ein Storchschnabelfrüchtchen. Ist nun die Luft trocken, so dreht sich die Spirale der Granne zusammen, ihre Spitze wandert langsam über die Scheibe, entgegen der Bewegung der Uhrzeiger. Bei feuchtem Wetter tritt ein Aufdrehen der Spirale, also eine Wanderung der Grannenspitze im Sinne der Zeigerbewegung ein. Nur auf die Richtung muß man achten. Ein längere Zeit währendes Aufdrehen bedeutet feuchte Luft, also drohenden Regen oder Schnee, ein Zudrehen trockene Luft, also anhaltend klares Wetter. Die Aufschrift, auf die in jedem Falle die Spitze der Granne deutet, thut man gut, ebenso wenig zu beachten, wie bei einem Quecksilberbarometer.

Einer oder der andere will sich vielleicht einen solchen Hygrometer herstellen. Er benutze dazu lieber das Früchtchen einer größeren Art, etwa von Eródium cicutárium L'Hérit. Jetzt aber beschäftigt uns anderes. Wir haben gesehen, in wie verschiedener Art die niederen Unkräuter des Feldes ihren Samen ausstreuen und dafür sorgen, daß ihre Art nicht ausstirbt. Andere Vorrichtungen zu gleichem Zwecke müssen die größeren Feldunkräuter haben, die der Sense des Schnitters nicht ausweichen und entgehen können. Am einfachsten machen es: der Augentrost (Euphrásia officinális L.), jenes zierliche Pflänzchen mit den weißen buntgezeichneten Blüten, der gelbblühende Feldklappertopf (Alectorólophus), so genannt, weil die

losgelösten vier Früchtchen in dem bauchig aufgetriebenen, trockenen Kelche ein an Kinderklappern erinnerndes Geräusch vollführen, der schmalblättrige Wachtelweizen (Melampýrum arvénse L.) mit seinen zusammengedrückten gelben oder purpurroten Blüten, die zu Heilzwecken benutzte echte Kamille und die Hundskamille. Sie haben ihren Samen größtenteils schon vor dem Schneiden des Getreidefeldes ausgestreut. Dasselbe that auch der Ackerschminkwurz (Lithospérmum arvénse L.), dessen graue Stengelstumpfe wir noch finden und mit dessen rötlicher Wurzel wir uns die Wangen färben können, wenn wir sonst dazu Lust haben. Ebenso der Ackerkrummhals (Anchúsa arvénsis M. B.). Samen aller dieser Pflanzen ruhen, unsern Augen durch ihre Kleinheit verborgen, auf dem Acker und schlummern ihrer Auferstehung entgegen. Die meisten Ackerunkräuter aber, später blühend, sind mit eben gereiftem oder noch reifendem Samen der Sense des Schnitters zum Opfer gefallen. Was wird aus ihnen? Wie bewerkstelligen sie es, im nächsten Frühjahr wieder ihr altes Gebiet zu besetzen? Einige unter ihnen, wie das Habichtskraut (Hierácium) und die vielen, im Feld sich breit machenden Distelarten, haben Früchtchen, die gleich denen der Butterblume mit einem Schirmchen strahlig angeordneter, feiner Härchen versehen sind. Diese Haarkelche tragen, wenn die Pflanzen nachreifend in den Getreidegarben liegen, die sich loslösenden Früchtchen fort, oft Kilometer weit, wenn ein günstiger Fahrwind weht.

Die meisten anderen Feldunkräuter aber haben schwerere Früchtchen oder Samen, die auf das Fliegen verzichten müssen. So die Kornblume und die ihr sehr ähnliche Flockenblume (Centaúrea Scabiósa L.), die verschiedenen, im Getreide wachsenden Nelken, wie die Blasennelke (Siléne infláta Sm.), und die Lichtnelke (Melándryum album Grcke). So auch die windenden Pflanzen: der an den Halmen emporkletternde Knöterich (Polýgonum Convólvulus L.) und die ihm im Blatte sehr ähnliche Ackerwinde (Convólvulus arvénsis L.) mit ihren köstlich nach Mandeln duftenden, kesselförmigen Blüten, die Vogelwicke (Vícia crácca L.) und die auf sandigen Äckern wachsende, ihr sehr ähnliche zottige Wicke (Vícia villósa Rth.). Ebenso auch die Kornrade (Agrostémma Githágo L.) und die Trespe (Bromus sp.), dieses stattliche Gras, beide zu den schlimmsten Feldunkräutern gehörend. Etwas kleinere, doch immerhin recht ansehnliche Samen hat der Feldrittersporn (Delphínium Consólida L.). Einige Körnchen werden die Pflanzen wohl schon auf dem Felde ausstreuen, die meisten aber gelangen, noch in den Früchten eingeschlossen, mit in die Scheuern

und nach dem Ausdreschen auf den Getreidespeicher. So muß der Landmann selber sie wieder aussäen und ihnen ihren Platz bereiten. Zwar wird das Getreide in sogenannten Putzmühlen sorgsam gereinigt, doch viele Samen der Unkräuter sind in Schwere und Umfang den Getreidekörnern so ähnlich, daß es nicht gelingen will sie zu entfernen.

Ist es nicht, als ob die Pflanzen einen zähen Kampf mit dem Menschen unternommen hätten und ihm das für das Getreide beanspruchte Land streitig machen wollten? Einige von ihnen sind vor Urzeiten mit dem Getreidesamen aus der Heimat unsrer meisten Kornfrüchte, Asien, eingeschleppt. Es sind Fremdlinge in ihrer jetzigen Heimat. So die Kornblume, der Rittersporn, Mohn und Kornrade, welche alle ihnen ähnliche Verwandte in der einheimischen Flora nicht besitzen. Andere verteidigen ihr angestammtes Gebiet. Was hilft es, daß der Landmann alljährlich Millionen Disteln, ungezählte Mengen von Queckenstöcken ausreißen und verbrennen läßt; Millionen erscheinen im nächsten Frühjahre wieder. Und nicht weniger spotten seinen Bemühungen die anderen Unkräuter. Ja manche von ihnen verbreiten sich jetzt unter unsern Augen über immer größere Gebiete. Die gelbe Wucherblume (Chrysánthemum ségetum L.), die noch in der Mitte dieses Jahrhunderts in unsrer Provinz nur strichweise vorkam, sich aber allerdings, wo sie einmal auftrat, sehr schnell verbreitete, hat jetzt beinahe von allen Äckern Besitz genommen. So steht der Mensch ratlos vor den meisten der lästigen Unkräuter und muß dem Schaden zusehen, den sie stiften. Ganz ausrotten kann er sie nicht. Die Quecke und Trespe, die Kornrade, Distel und Wucherblume treten oft so massenhaft auf, daß sie dem Getreide die Nahrung entziehen und es kümmerlich machen. Die mancherlei windenden Unkräuter verflechten außerdem die Halme mit einander, sodaß diese niedergebeugt werden. So wird das Reifen der Körner hintangehalten und durch die ungleiche Reifezeit der Ertrag bedeutend herabgesetzt, da die gelagerten Halme mit noch unreifen Ähren geschnitten werden müssen.

Ein Umstand macht den Kampf mit den Feldunkräutern besonders schwierig: die meisten haben sehr langlebige Samen. Während nämlich der Same der Weiden schon zwei Stunden nach Verlassen der Kapsel seine Keimkraft verliert, der vieler Kulturpflanzen nach ein oder zwei Jahren, können die Samen der Trespe zuweilen jahrelang im Boden liegen, wenn sie tief untergepflügt sind und nicht die nötige Menge Wärme, die sie zur Keimung brauchen, zu ihnen hinabdringt. In dieser langen Zeit verlieren sie ihre Keimkraft nicht.

Wenn sie dann einmal wieder durch den Pflug in oberflächlichere Schichten emporgebracht sind und die nötigen Existenzbedingungen, vor allem reichliche Feuchtigkeit, vorhanden sind, sieht man Trespen in Unmasse hervorschießen. Der unwissende Landmann, der sich zwar richtig sagt, daß unmöglich alle diese Pflanzen aus einer Aussaat stammen können, macht dann, weil er die Natur der Pflanze nicht kennt, den falschen Schluß, sein guter Getreidesamen habe sich in Trespensamen verwandelt, was natürlich ein Ding der Unmöglichkeit ist.

Dort ist im Frühjahre ein Entwässerungsgraben ausgeworfen worden. Seht nur, welch üppiger Pflanzenwuchs sich auf seinen Böschungen breit macht! Da finden wir die meisten unsrer Bekannten vom Stoppelfelde. Sie haben schon geblüht und Samen getragen, müssen also in diesem Frühjahre gekeimt sein. Wenn wir auch annehmen, daß einige Samen vom Winde herangeweht sind, so kann das doch wegen der weiten Entfernung der benachbarten Äcker nur bei sehr leichten Samen oder geflügelten Früchten zutreffen. Die meisten Pflanzen müssen aus Samen entstanden sein, der ungemein lange Zeit thatenlos aber nicht abgestorben im Schoße der Erde geruht und nun erst zu neuem Leben sich entwickelt hat, da die mächtige Erdschicht von ihm genommen ist, die sein Keimen verhinderte. Noch eigentümlicher ist das folgende, oft erzählte Vorkommnis. Zur Zeit des furchtbaren dreißigjährigen Krieges war ein ganzes Dorf mit üppigen Äckern verwüstet worden. Die Bevölkerung war erschlagen oder durch Seuchen hingerafft, niemand baute die alte Heimstätte wieder auf, und nach einer langen Reihe von Jahren erhob sich dort ein dichter Wald. In ihm konnte keines der Feldunkräuter gedeihen. Als man aber den Wald rodete und den Pflug wieder über den Boden gehen ließ, da erschienen sogleich als ungebetene Gäste die Feldunkräuter mitten im tiefen Walde, wohin doch kein Wind den Samen hatte tragen können. Sie hatten mehrere Hunderte von Jahren lebenskräftig in der Erde geruht, bis die Zeit ihrer Auferstehung gekommen war. — Nun, wenn jemand in diese Erzählung einigen Zweifel setzt, will ich ihm das nicht übel nehmen. Ja! ich will sogar gestehen, daß sie auch mir nicht recht glaubwürdig erscheint. Denn wie leicht können bei solchen Beobachtungen Fehler sich einschleichen. — Sind doch die Gelehrten auch zuweilen mit dem „Mumienweizen" schnöde getäuscht worden. Als es sich nämlich darum handelte, Versuche über die Erhaltung der Keimkraft des Weizens anzustellen, verfiel man auf die glückliche Idee, jenen Weizen auszusäen, den man in den Felsengräbern Ägyptens aufgefunden hatte und den vor Tausenden

von Jahren die frommen Ägypter ihren mumifizierten Toten mit in das Grab gegeben hatten. Die jetzigen Bewohner Ägyptens aber, die schlauen, betrügerischen Kopten, wußten bei der erhöhten Nachfrage nach Mumienweizen nichts Besseres zu thun, als frisches Getreide dunkel zu färben und als tausendjähriges zu verkaufen. Da war es fürwahr kein Wunder, daß dieses keimte. Bald genug allerdings wurde der Betrug aufgedeckt. — Es scheint trotzdem richtig, daß Weizen 50—100 Jahre unter günstigen Bedingungen sich keimkräftig erhält. Ja noch für längere Zeiträume sind beglaubigte Beobachtungen vorhanden. Ebenso ist es auch über jeden Zweifel erhaben, daß die Samen vieler anderer Pflanzen, zu denen auch eine große Anzahl von Feldunkräutern gehört, gegen 100 Jahre lebensfähig bleiben. Man hat das erwiesen durch Aussäen von Samen aus alten Herbarien. Also so gar ungeheuerlich ist jene Geschichte aus dem dreißigjährigen Kriege schließlich doch nicht.

Jedenfalls liegt in dieser Lebenszähigkeit der Unkräuter eine große Gefahr für den Landmann. Denn wenn er auch durch tiefes Pflügen die Samen der lästigen Gäste seiner Getreidefelder mit dicken Erdschichten bedeckt und so unschädlich gemacht hat, wer steht ihm dafür, daß nicht nach einiger Zeit seine eigene eifrige Arbeit sie wieder zu Tage fördert? Trotzdem darf er in seinem Kampfe nicht ermatten. Man kann sehr wohl erkennen, auf welchen Äckern der Mensch den Kampf unermüdlich fortsetzt, auf welchen er die Waffen gestreckt hat. Nicht nur kann der Landmann durch Auseggen der Queckenstöcke, Verbrennen der Distelpflanzen, Unterpflügen der Samen die Überzahl der Unkräuter vermindern; nein, viele dieser Pflanzen machen sich auch nur auf schlecht bearbeitetem Boden breit, der keine besondere Pflege erhält. Der spitzblättrige Ampfer erscheint nur auf Äckern, die arm an Humus, d. h. Ackerkrume sind, denen also nicht die genügende Menge Dung zugeführt ist, oder die noch nicht lange genug sich in Kultur befinden. So ist es auch mit der zottigen Wicke, dem Stiefmütterchen, dem Storchschnabel u. a. Trespe und Wucherblume wachsen hauptsächlich auf „kaltgründigem", d. h. zu wasserreichem Boden. Hätte der Landmann durch Dränage für Entwässerung gesorgt, so würde sein Kampf gegen diesen wie manchen andern Feind aussichtsvoller sein.

Der Boden, den die Natur liefert, muß erst umgeschaffen werden, damit er den Ansprüchen der Kulturgewächse genügt. Hierüber laßt uns noch einige Beobachtungen anstellen, zu denen dieser tief die Felder durchschneidende Graben Gelegenheit giebt. Der sandreiche

Acker hier hat wenig Getreide getragen. Das beweisen die weitläufig stehenden Stoppeln. Um so mehr machen sich der rote Ampfer, das Ackervergißmeinnicht, der Storchschnabel, das Stiefmütterchen und andere anspruchslose Unkräuter breit. Der Graben giebt einen senkrechten Durchschnitt durch den Acker. Wir sehen bis zu der Tiefe von einem Meter nichts weiter als leichten Sand mit sehr geringen Lehmbeimengungen. Dieser Boden wäre besser aufgeforstet worden; für den Ackerbau ist er schwer zu gewinnen. Allerdings kann man auch das erreichen, doch nur in langer Zeit und mit großen Kosten. Man muß dann Jahre hindurch immer wieder das unfruchtbare Feld mit den anspruchslosen sandliebenden Lupinen bestellen, muß diese unterpflügen, auch Dung dazu geben, um mit der Zeit aus den verwesenden Pflanzen- und Tierresten eine Humusschicht zu gewinnen. Das ist sehr kostspielig und man erhält schließlich immer nicht Boden erster Klasse, weil zu viel Sand in ihm enthalten ist. — Erfreulicher ist das Bild, das der benachbarte Acker gewährt. Sein Durchschnitt zeigt Sand mit viel reichlicheren Lehmbeimengungen. Wenig schwarze Erde liegt in seiner oberen Schicht. Ein Beweis, daß der Acker nicht genügend gedüngt ist oder noch nicht lange genug sich in Kultur befindet. So sind auch die vorher genannten, schlechte Wirtschaft verratenden Unkräuter noch immer reichlich genug vertreten. — Was aber aus dem Boden gemacht werden kann, sehen wir an dem benachbarten Felde. In der unteren Schicht, ganz dem eben verlassenen gleich, zeigt es oben eine mächtige Humuslage, die, durch langjährige Bewirtschaftung geschaffen, reichlich Früchte getragen hat. Dicht wie eine Bürste stehen die Roggenstoppeln und vergebens suchen wir unter ihnen nach den verräterischen Eindringlingen. Denen ist dieser Boden zu feucht. Denn Humus saugt die Nässe wie ein Schwamm ein und speichert sie für seine Bewohner auf. — Wieder eine Strecke weiter gewahren wir ein ganz anderes Bild. Eine Lehmschicht, anfänglich sehr tief liegend, ist immer weiter emporgestiegen und befindet sich hier dicht unter der Ackerkrume. Lehm ist nun, wenn er sich voll Wasser gesogen hat, für weiteres Wasser vollständig undurchlässig. So wird die obere Humusschicht zu feucht, der Boden wird kaltgründig, wie der Landmann das nennt. Die Wärme kann nicht genügend eindringen, und da unsere Getreidearten eine verhältnismäßig hohe Temperatur zum Keimen brauchen, entwickeln sie sich nicht zeitig genug, während die in dieser Beziehung anspruchslosen Trespen und Wucherblumen kräftig gedeihen, die junge Saat überwuchern und durch Abschneidung von Licht und Luft

ersticken. Viele Getreidekörner verwesen sogar zwecklos in der Erde; denn wenn sie auch in trockenem, luftigem Boden sich lange halten, verkommen sie doch schnell in kaltem und feuchtem. Wie unzuträglich kaltgründiger Boden den allermeisten Pflanzen ist, zeigt uns recht deutlich die benachbarte kleine Wiese. Da wachsen beinahe nur die Pflanzen, die wir seiner Zeit an dem sumpfigen Flußufer fanden: Riedgräser, Sumpfdotterblume, Scharbockskraut, Wiesenschaumkraut und Wiesenkresse. — Simsen und Binsen allerdings fehlen noch. Denn noch ist es ja kein wirklicher Sumpf. Auch gedeihen noch einige anspruchsvollere Pflanzen, wie das schöne Studentenröschen (Parnássia palústris L.), das Tausendschönchen u. a.; aber die sogenannten süßen d. h. echten Gräser sind beinahe völlig verschwunden, und gar Klee sucht man vergebens. Die Wiese ist beinahe wertlos; denn das aus ihr gewonnene Futter fressen kaum die doch so bescheidenen Schafe. Dem Acker und der Wiese könnte nur durch Dränage geholfen werden. Die Thonröhren würden dann den Dienst leisten, welchen den anfangs von uns besuchten Äckern die durchlässige Sandschicht erwies: sie würden das überschüssige Wasser abführen. Dann würden bald die vorher namhaft gemachten, kaltgründigen Boden liebenden Pflanzen verschwinden und nützliche an ihre Stelle treten. Reiner Lehm ist, wie wohl aus dem Vorstehenden klar wird, für die Bewirtschaftung am ungünstigsten. In feuchtem Wetter wird er zum zähen Brei, in trockenem zur steinharten Kruste. So stellt er der Beackerung große Schwierigkeiten entgegen und bietet den Pflanzen ungünstige Existenzbedingungen. Den besten Acker kann man aus sandigem, daher lockerem Lehm gewinnen.

Wir haben gesehen, wie der Mensch durch Verbesserung des Bodens ungemein viel im Kampfe gegen die Unkräuter vermag. Den furchtbarsten, schier unüberwindlichen Feind der Landwirtschaft aber vorzuführen, habe ich mir bis zuletzt aufgespart. Es ist die Kleeseide oder der Teufelszwirn (Cúscuta epithymum L.), wohl auch Würger genannt. Er ist mit jedem Boden zufrieden, ja er braucht, könnte man sagen, gar keinen, denn, um sein Opfer den Ackerklee geschlungen, hängt er wurzellos in der Luft. Das Kleefeld hier hat der schreckliche Würger beinahe gänzlich vernichtet. Sogar die Stoppeln sind noch von den dünnen blassen Fäden umsponnen, an denen Häufchen kleiner blaßroter Blüten sitzen, untermischt mit schon reifen Kapselfrüchten. Eine Wurzel besitzt — wie gesagt — die Kleeseide nicht, bedarf ihrer auch nicht, denn sie entzieht ihre Nahrung schon völlig

zubereitet, organisiert, der Pflanze, auf der sie schmarotzt. Das erkennen wir an dem lieblichen Kleeduft, den die unscheinbaren Blüten aushauchen: nicht nur die Kraft, nein auch die Lieblichkeit hat der Teufelszwirn seinem Opfer gestohlen. Suchen wir einen der windenden Stengel von der Kleestoppel zu lösen, so finden wir kräftigen Widerstand. Die Seidepflanze hat an vielen Punkten kopfartige Warzen in den Kleestengel getrieben, mittels deren sie festsitzt und ihn aussaugt.

In den Blütenständen giebt es noch immer befruchtungsfähige Blüten. Hummeln besuchen sie, durch den lieblichen Kleeduft angezogen, und besorgen ihre Befruchtung. Ebenda finden wir aber auch schon ausgebildete Kapseln, z. T. sogar schon aufgesprungen. Sie haben ihren Samen auf die Erde gestreut. Da liegt er nun Winter über. Er keimt erst, wenn rings um ihn junge Pflanzen zu einiger Höhe herangewachsen sind. Nun entwickelt er einen blattlosen Keim, der mit einem Köpfchen endet. Der dreht sich spiralig umher, sucht gewissermaßen nach einer Stütze, einem Opfer. Findet er nichts, so sinkt er welk, scheinbar tot auf den Boden. Aber noch 4—5 Wochen ist er lebensfähig und noch immer imstande, eine neben ihm aufsprießende Pflanze zu umschlingen. Ist das nun eine, die keine zusagende Nahrung bietet, so entwickelt die Kleeseide an ihr nur Haftscheiben, ist es aber eine Klee- oder Ginsterpflanze, Thymian oder Heidekraut, so entsendet sie sogleich Saugwarzen und wuchert üppig von der geraubten Nahrung. Die Spitze des Fadens tastet weiter nach neuen Opfern, umschlingt neue Pflanzen, oft die eigenen Stengel und verzwirnt weit herum alles lebende Kraut zu einem wüsten Filze.

Wir nehmen uns Samen mit, um das Keimen und Wachsen der Kleeseide im nächsten Frühjahr im Garten zu beobachten. Macht auch Aussaaten in Blumentöpfen!

Das war eine stattliche Reihe gefährlicher Feinde der Landwirtschaft, die ich euch heute vorgeführt habe. Da haben wir einen Einblick gewonnen in die mancherlei Mühen und Sorgen, die das arbeitsreiche Leben des Landmanns durchziehen. Welche Mühe hat es gekostet, das Stück Brot zu gewinnen, das wir verzehren.

Drittes Jahr.

I. April.

Erwachen der Natur.

Wieder einmal stehen wir auf der Brücke und schauen das schöne Flußthal hinab. Welch anmutiges Landschaftsbild entfaltet sich vor unsern Augen! Zwar fehlt den Bäumen noch das Laub, um so deutlicher zeichnet sich aber die zierliche und anmutige Stellung ihrer Äste vom klaren Himmel oder der dunkeln Uferböschung ab. Es fällt uns nicht ganz leicht in diesem noch ganz winterlichen Zustande die Bäume von einander zu unterscheiden. Die Birke allerdings erkennt ihr bald an ihrem weißen Stamme und den bogenförmig herabhängenden Ästen. Diese schwarzen Bäume am Flusse sind Erlen. Sie verraten sich durch die dunkle Farbe der Rinde, welche sich bei keinem einheimischen Waldbaume wiederfindet. Doch die kleineren Erlenbüsche sind weniger dunkel gefärbt. Sie von den Hasel- und Hainbuchensträuchern, in deren Nähe wir sie häufig finden, zu unterscheiden, ist nicht ganz leicht. Noch mehr ähneln sich die beiden letztgenannten Sträucher. Doch seht her! Die Rinde der Hasel- und Erlenzweige ist glatt und glänzend: bei dem ersten Strauch hellbraun, bei dem zweiten dunkler braun gefärbt, an die Farbe hell gebrannten Kaffees erinnernd; die Hainbuche dagegen besitzt eine etwas rauhere grauliche Rinde, an der niemals kleinere oder größere mattweiße Flecke fehlen. Wo jedoch junge Sträucher der drei hier häufigsten Laubhölzer durch einander wachsen, läßt uns die Untersuchung der Rinde beinahe im Stiche. Da können wir uns Sicherheit durch Betrachtung der Knospen verschaffen. Die Erle, als einziger einheimischer Baum, hat kurz gestielte Knospen, umschlossen von zwei dunkelroten, durch körnige Oberfläche an Samt erinnernde Knospenschuppen, die Hainbuche dagegen hellbraune, ungestielte, nach beiden Seiten spitz auslaufende,

der Haselstrauch endlich graubraune, von vielen rundlichen Schuppen bedeckte, in der Form einem auf der Spitze stehenden Ei ähnelnde.

Knospen und Rinde sind die Hauptmerkmale, an denen man die Holzgewächse in winterlichem Zustande erkennen kann. Doch ist man nach einiger Übung auch imstande, aus weiter Entfernung die Bäume von einander zu unterscheiden. Denn die Stellung der Zweige zum Stamm und damit die Gesamtform der Krone ist bei den einzelnen recht verschieden. Die Äste der Erle entspringen unter spitzen Winkeln am Stamme und streben aufwärts, eine beinahe besenförmige Krone bildend; die dünneren Äste sind deutlich im Bogen aufwärts gekrümmt. Die Hainbuche dagegen hat Äste, die, in stumpfen Winkeln ausgehend, sich bogenförmig nach unten senken, sodaß immer die unteren etagenartig unter den oberen hervorragen und die ganze breit ausgebaute, sich abwärts senkende Krone den Stamm beinahe völlig verbirgt. Die Krone der Pappel sieht der der Erle ähnlich. Doch streben die unter spitzen Winkeln ausgehenden Äste weiter auseinander, sodaß die Krone lockerer und rundlicher wird, die Äste zeigen härtere starrere Formen, mehr scharfe Ecken und Winkel als die sanfter geschwungenen der Erle. Die aufwärts gerichteten Bögen, die wir an den Zweigen der letzteren bemerkten, fehlen hier ganz. Die bedeutend hellere Färbung endlich der Pappelrinde läßt beide Bäume auf das deutlichste unterscheiden. Die Eiche mit ihren knorrigen, rechtwinklig abstrebenden Ästen und dem an der breit ausgebauten Krone noch haftenden Laube des Vorjahres grüßt uns schon von weither bekannt entgegen. Linde und Ulme, durch die runde Gesamtform der Zweigkrone einander ähnlich, unterscheiden sich dadurch, daß die letztere sich nach unten stärker verbreitert. Jedenfalls sind gewisse Baumformen so klar durch ihre Astſtellung auseinander zu halten, daß auch ihr das schon nach dieser einen Besprechung gelernt habt. Andere zu unterscheiden ist Sache einer anhaltenden Übung.

Nun aber lese ich eine Frage aus euren Augen: Was bedeutet die bogige Form mancher Äste, die später im Jahre, wie wir wissen, bei vielen wieder verschwindet? Die Erle, der Ahorn und manche andere krümmen im Winter ihre Äste aufwärts, die meisten Obstbäume, Kiefern u. v. a. abwärts. Wenn wir im Winter den Obstgarten betreten, finden wir die Zweige, die früher aus unserm Bereiche waren, dicht über unsern Köpfen. Der Grund dieser Erscheinung ist die sogenannte „Frostspannung". Das später zu Eis gefrierende Wasser des Jungholzes und der Rinde sammelt sich bei einzelnen Bäumen auf der Oberseite, bei andern auf der Unterseite der Äste.

Da es sich nun beim Gefrieren ausdehnt, bewirkt es im ersten Falle eine Krümmung nach unten, im zweiten nach oben.

Noch eine weitere Betrachtung: Wir haben früher beobachtet, daß bei den Pflanzen das Regenwasser immer da auf die Erde geleitet wird, wo sich unterirdisch die Saugwurzeln ausbreiten. Demnach muß ein Schluß aus der Form der Baumkrone auf die Größe des Ausbreitungsbezirkes der Wurzeln gestattet sein. Wir können uns bei diesen Bäumen, die ihre Wurzeln tief in die Erde senken, nicht durch Nachgraben von der Richtigkeit unsrer Annahme überzeugen, glauben aber gerne, daß z. B. die Hainbuche weiter ausgebreitete Wurzeln besitzt als die Erle. Diese wächst beinahe ausschließlich in nächster Nähe des Wassers oder auf sumpfigem Boden, braucht also nicht so ausgedehnte Wurzeln, da die vorhandenen im Überflusse stecken. Anders die Hainbuche. Sie findet man oft genug auf lockerem, trockenem Boden, wo es heißt, aus der wasserarmen Erde möglichst viel Feuchtigkeit zu ziehen, wo also eine große, reich verzweigte Wurzel Lebensbedingung ist.

Und bei der Tanne können wir uns sogar von der Richtigkeit unsers Satzes über die „Wasserleitungen" durch den Augenschein überzeugen. Der Regen, der am Vormittag niederging, hat noch seine Spuren an der pyramidenförmigen Krone hinterlassen. Die Tröpfchen funkeln gleich Edelsteinen an den Zweigen. Wo sitzen sie? Immer an den Spitzen der Nadeln, bereit herabzufallen. Tröpfeln sie nieder, so gelangen sie auf die abwärts geneigte Fläche des Zweiges, rinnen hier wieder bis zur Spitze, sammeln sich an einer Nadel und laufen weiter abwärts. So gelangen sie gerade im äußersten Umkreise der Krone auf den Boden. Thatsächlich sehen wir hier die Erde feucht, während das Innere dieses Kreises, überdacht von dem Tannenbaum, trocken geblieben ist. In dem feuchten Umkreise können wir schon nach oberflächlichem Wühlen die Saugwurzeln entdecken. Denn die Nadelbäume lassen ihre Wurzeln flach, dicht unter der Pflanzendecke am Boden kriechen. Sie trinken hauptsächlich das Wasser des Taus und des Regens. Der leichte Sandboden, in dem sie wachsen, speichert keine Nässe für sie auf. Deshalb können die flachwurzligen Nadelbäume auch leicht vom Sturm umgerissen werden, und deshalb — stolpern wir so häufig über zu Tage tretende Kiefern- und Tannenwurzeln auf den Wegen unsers Stadtwaldes.

So scheint denn das Gesetz über Wasserleitungen, „daß der Regen immer da von der Baumkrone auf die Erde tropft, wo sich unterirdisch die Saugwurzeln befinden," ohne Ein-

schränkung richtig. Nun! früher schon gaben Calla und andere Sumpfpflanzen einigen Grund, an der Allgemeingültigkeit des Gesetzes zu zweifeln. Und hier seht einmal den jungen Pappelschößling! Er kommt aus einer Wurzel des Pappelbaums, welche aus dem lockeren Boden zu Tage tritt, und, wo sie von Licht und Luft umflossen ist, die grauliche Rinde des Stammes erhalten hat. Wie weit weg aber steht der mütterliche Pappelbaum von seiner „Wurzelbrut". Also gilt unser Gesetz von den Wasserleitungen hier nicht. Die Pappel sendet ihre Wurzeln in bedeutend größerem Umkreis, als der Umzirk ihrer Krone reicht. — Vielleicht hat das nur den Zweck, die Wurzelbrut, mittels welcher sich viele Pappeln vorwiegend vermehren, über ein möglichst großes Gebiet auszubreiten? Wohl möglich! Jedenfalls aber giebt uns dies Vorkommnis von neuem die Lehre, nicht unbedingtes Zutrauen in die Regeln zu setzen, die scheinbar das Pflanzen- und Tierleben beherrschen. Denn die Bedingungen, denen die Pflanzenform angepaßt ist, sind so reichhaltige und verschiedenartige, daß wir nie wissen, ob wir auch alle bei einem bestimmten Falle mitwirkende kennen oder berücksichtigen. Der Pflanzenkörper ist eben keine Maschine, worin jeder Teil seine bestimmte, im voraus zu berechnende Arbeit leistet. Sie ist ein belebter Organismus. Und das Leben äußert sich zwar häufig in Formen, die an mechanische Gesetze erinnern, entzieht sich aber eben so häufig eigensinnig diesen nach anderen den Organismus beherrschenden, uns noch unbekannten Regeln.

Nun aber zurück zu unsrer Baumbetrachtung! Ich erkannte den kleinen Schößling als zur Pappel gehörig. Woran denn? Seht seine Knospen! Eiförmig rund spitzen sie sich plötzlich nadelscharf zu, sodaß man sich an ihnen stechen kann. Solche Knospen sitzen auch an den kleinen knorrigen Zweigen der Pappel, die den größeren Ästen mit verdicktem warzigem Ende aufsitzen. Leicht brechen sie hier ab und hinterlassen eine muschelartig vertiefte runde Narbe, nicht unähnlich der Loslösungsstelle fallender Blätter. Ebenso erinnert das losgelöste Ende des Zweiges an das glatte Stielende fallender Laubblätter. — Hier nebenbei steht ein Faulbaum, im Westen Deutschlands Ahlkirsche oder Traubenkirsche genannt. Ihr seht, die schmalen, kegelförmigen, dunkelbraunen Knospen sind recht charakteristisch. Noch deutlicher erkennen wir den Faulbaum (Prunus Padus L.) an dem feinen Mandelduft, den ein Stückchen abgezogener Rinde aushaucht. Wenn uns die Augen im Stiche lassen, mögen andre Sinne uns helfen. Wir haben ja den ganzen Menschen mit in den Wald gebracht. — Dieses junge Bäumchen mit schlanker,

kegelförmiger, schwarzer Endknospe, die eine lange Spitze besitzt, ist ein junges Quitschenbäumchen (Sorbus aucupária L.). Seine Knospen schmecken angenehm nach bittern Mandeln. Doch laßt euch nicht verführen, gar zu viel von ihm zu naschen; einmal des Baumes wegen, dem ihr mit jedem Bissen einen jungen Zweig raubt, dann aber auch euretwegen, denn das Bittermandelöl seiner Knospen schmeckt zwar recht angenehm, ist aber nicht ganz unschädlich. — Dieser kleine Busch mit den vierkantigen, dunkelgrünen Zweigen ist das gemeine Pfaffenhütchen. Nicht weit davon finden wir auch das warzige Pfaffenhütchen (Evónymus europaéa L. und E. verrucósa Scp.), dessen stielrunde, gleichfalls dunkelgrüne Äste mit schwarzen Warzen besät sind. — Dieser Strauch mit den schön rot gefärbten Zweigen ist der rote Hornstrauch (Cornus sanguinea L.), hier als Unterholz weit verbreitet. — Die braunen, mit langen grauen Haaren bedeckten Knospen, die an der Seite der Zweige meist zu mehreren in einer Reihe stehen, gehören dem wilden Geißblatt (Lonicéra Xylósteum L.).

Die Himbeeren erkennen wir leicht an ihren bogig zur Erde sich neigenden, stachligen, grünen Zweigen. — Und nun seht nur! Dort wächst ein stattlicher Himbeerstrauch auf dem Stammende eines alten hohlen Weidenbaumes. Dorthin gepflanzt ist er sicher von einem Vogel, der die Himbeerfrüchte gefressen und die unverdaulichen Samen mit dem Kote auf der Stammspitze der Weide entleert hat. Daß er hier Wurzel fassen konnte, wundert uns auch nicht so sehr, denn das vermoderte Holz des Weidenbaumes mag recht gute Nahrung bieten. Daß aber der alte Weidenstamm nicht zu Grunde geht! Aber Tausend solcher „geköpfter" Weiden wachsen weiter, wenn sie auch ganz hohl sind. An unsern Landwegen besitzen beinahe alle älteren Exemplare derartig verwüstete Stämme, die nur aus einem hohlen Cylinder von Rinde mit wenig Holz bestehen. Sie sind aus Stecklingen gezogen, deren oberes Ende abgeschnitten ist und deshalb durch Trockenheit und Kälte Risse bekommt, sodaß Wasser in das Innere sickern kann und durch Fäulnis den Stamm von innen her aushöhlt. — Das Holz scheint also für das Leben des Baumes keine weitere Bedeutung zu haben. Es fehlt bei vielen alten Bäumen ganz oder vollständig, besonders bei Linden und Weiden, die trotzdem lustig weiter grünen und wachsen.

Was jetzt im Frühjahre blüht, haben wir schon in früheren Jahren ausführlich betrachtet. Heute wollen wir aber untersuchen, wie die Bestäubung an den wenigen jetzt schon blühenden Bäumen bewirkt wird. Wir haben oft schon die Rolle beobachtet, welche

Insekten bei diesem für die Pflanzen so wichtigen Vorgange spielen. Wir wissen, daß niemals ohne Entgelt sie ihres Amtes warten. Die Pflanzen müssen ihnen Speise geben, auch durch leuchtende Farben und Duft der Blüten sie anlocken. Erle und Haselstrauch haben von all dem wenig zu bieten. Nur die Blüten der Weiden verraten sich unsern gröberen Geruchsorganen, wenn wir in nächster Nähe stehen, durch einen leisen Honigduft. Die Bienen haben denselben aus weiter Entfernung gewittert: sie umschwärmen in großer Anzahl sowohl die männlichen Bäume, deren Kätzchen durch die langen Staubgefäße eine goldige Färbung erhalten, als auch die grüngelblich schimmernden weiblichen Exemplare. In jeder Blüte erkennen wir lange glänzende Schüppchen, die einen süßen Saft aussondern, die beliebte Frühjahrsspeise der Bienen. Diesen Honigseim einsammelnd, tragen sie den Staub aus den männlichen Kätzchen zu den weiblichen. Der Staub, den wir aus einem gelben männlichen Blütenstande herausklopfen, ballt sich zu kleinen, leicht an der Hand haftenden Ballen zusammen, klebt also auch leicht dem behaarten Körper der Bienen an. Solchen klebenden oder anhaftenden Pollen besitzen alle Pflanzen, die auf Insektenbestäubung angewiesen sind und um so klebrigeren, je ausschließlicher das der Fall ist.*)

Klopfen wir nun ein Erlen- oder Haselkätzchen aus, so können wir die herausfallende trockene lockere Staubschicht leicht fortblasen. So vermag auch der Wind solchen Staub weit fortzutragen. Da die Sträucher noch keine Blätter haben, und die Blütenstände an der Spitze der Zweige sitzen, so kann der Staub um so leichter vom Winde erfaßt werden. Die Narben aber, gleichfalls frei in die Luft ragend, sind klebrig oder haben sammetige Behaarung, sodaß herangewehter Staub anhaftet und die Befruchtung bewirkt. Trotzdem wird häufig genug der Pollen zwecklos verweht, ohne an eine Narbe zu gelangen. Es ist also keine Verschwendung der Natur, wenn sie die windblütigen Pflanzen besonders reichlich mit Blütenstaub ausstattet. — Es scheint vielmehr, als ob diesen Pflanzen die an und für sich schwierige Bestäubung unnütz noch erschwert würde. Denn statt daß

*) Auch das Harz der Knospenschuppen wird von den Bienen zur Bereitung des Vorwachses gesammelt. Mit diesem verkleben die Wärme liebenden Tiere Ritzen und Löcher in ihrem Stocke und umziehen damit größere Tierleichen, die sie nicht aus dem Bau schaffen können. Denn oft genug schleicht sich eine auf Honig lüsterne Maus oder Schnecke in den Stock, die, von den Bienen getötet, durch ihren Verwesungsgeruch sie vertreiben würde, wenn sie sich nicht in der geschilderten Weise retteten.

männliche und weibliche Kätzchen hübsch beisammen in ganzen Päckchen hängen, sehen wir sie weit von einander getrennt. Meistens blühen auch die Blüten verschiedenen Geschlechts an einem Baume nicht zu gleicher Zeit, sodaß der Staub eine weite Reise antreten muß. Bei der Erle tragen zwar dieselben Zweigspitzen männliche und weibliche Kätzchen. Während aber die männlichen, lang herunter hängenden lustig vom Winde geschwenkt werden, stehen die kleinen dunkelroten weiblichen senkrecht in die Höhe. Und überhaupt finden wir bei den meisten windblütigen Pflanzen die belegungsfähige Narbe über den stäubenden Beuteln.

So wird jedenfalls nicht jeder Wind die Bestäubung dieser Pflanzen bewirken können. Heftige von Regen begleitete Stürme sind am ungünstigsten. Der Regen verdirbt den Blütenstaub und schwemmt ihn nutzlos zur Erde. Auch jeder andere — wenn auch regenlose — heftige Wind vergeudet ohne Erfolg die überwiegende Menge des Blütenstaubes. Für die Befruchtung dienstbar werden nur sanfte aufwärts steigende Luftströmungen sein. Ja giebt es denn solche? Seht einmal dorthin, wo die Sonne grell die noch schneebedeckte Erde bescheint! Es flimmert darüber, wie man an heißen Sommertagen die Luft über hell bestrahlten Dächern tanzen sieht, wie ihr diese Bewegung der Luft zu Hause nachahmen könnt, indem ihr Spiritus in einer flachen Schale anzündet. Die heiße Luft steigt aufwärts. — Wenn wir einen in solchem Luftgeflimmer stehenden Erlenbaum leise schütteln, so steigt eine leichte Staubwolke aus seiner Krone in die Höhe. Das Schütteln ist nicht ein Dienst, den wir dem Baume leisten. Wir wollen damit nur unsern Augen den Staub sichtbar machen, der auch ohne unsre Hülfe, allerdings in zarteren Wölkchen, aufwärts getragen wird. Die Beutel entleeren ihren Staub auf die unter ihnen liegenden Schüppchen und von hier führt ihn der leiseste Lufthauch leicht von dannen. Aus der Höhe sanft abwärts fallend, verteilt er sich dann über ein großes Gebiet, wodurch die Wahrscheinlichkeit der Befruchtung bedeutend erhöht wird.

So mag es wohl für die Erle ein Vorteil sein, daß sie schon blüht, wenn noch Schnee und Eis die Erde deckt. Das will euch nicht einleuchten? Nun stellt euch einmal auf ein sonnenbeschienenes Schneefeld! Euch wird bald recht heiß werden, heißer als wenn ihr euch auf schneefreiem dunkelm Boden von der Sonne bescheinen lasset. Die blendende Schneefläche wirft Licht und Wärme viel kräftiger empor, erwärmt also auch die Luft stärker, sodaß diese emporsteigt in einem warmen, leichte Körper aufwärts tragenden Strome.

So blühen denn auch die windblütigen Pflanzen nur auf zu Tageszeiten, wo ein sanfter schräg aufwärts steigender Luftzug weht. Das ist im zeitigen Frühjahre in den Mittagsstunden sonniger Tage, im Sommer in den Frühstunden bald nach Sonnenaufgang. — Aber kann nicht Blütenstaub der Erle auf Narben der Haselnuß getragen werden und umgekehrt. Das geschieht ohne Frage, wenn auch nicht so besonders häufig, weil die Erle etwas früher blüht als der Haselstrauch. Geschieht es aber, so ist der Staub ebenso vergeudet, als wenn er zur Erde geweht wird. Denn eine Kreuzung ist bei so ver-verschiedenartigen Pflanzen unmöglich.

Häufiger kommt eine solche bei den Weiden vor, nicht nur durch die Insekten bewirkt, sondern auch durch den Wind. Denn bei der Weide können beide Arten der Bestäubung vor sich gehen. So entstehen denn beinahe alljährlich neue Weidenarten, sogenannte Bastarde, die die Merkmale zweier verschiedener Elternformen in einander vereinen.

So früh es auch im Jahre ist, doch finden wir hier und da schon an feuchten geschützten Stellen junge, aus Samen entstandene Pflänzchen. Die Mehrzahl allerdings braucht größere Wärme, um zum Leben erweckt zu werden. Wer jetzt im Gemüsegarten seine Aussaat macht, wird erfahren, daß die meisten Keimpflanzen doch erst im Mai kommen. Will man frühes Gemüse genießen, so muß man dem Samen künstlich erzeugte Wärme in sogenannten Früh- oder Mistbeeten zu teil werden lassen. Aber die langen schmalen Keimblätter des Ahorns haben sich doch schon entfaltet; auch die handförmig geteilten der Linde finden wir an besonders geschützten Stellen. In der Erde stecken die Samen der Eiche, Haselnuß, Roßkastanie. Sie sind mächtig angequollen, haben ihre Schale gesprengt und schon hebt sich zwischen den dicken, fleischigen, stets unterirdischen Keimblättern das kleine, schon vorgebildete Würzelchen ab.

Hier können wir die Bestandteile des Samens leicht untersuchen. Seine beiden Hälften sind die mächtigen Keimblätter. Auf der äußeren Rückenseite liegt das auch recht sichtbare Würzelchen, zwischen den Keimblättern aber versteckt die sehr winzige Anlage des jungen Stengels. Die Mutterpflanze hat diese Keimlinge reichlich mit Nahrung versorgt. Die Keimblätter sind prall damit angefüllt. Ihrer Wohlgenährtheit allein verdanken diese Samen ihre beträchtliche Größe.

Denn die kleineren der Linde und des Ahorns lassen dieselben Teile erkennen. Nur sind die Keimblätter weniger reich an Nahrung und demgemäß kleiner. Sie müssen sich gleich von Anfang das Leben

saurer werden lassen, entfalten sich über der Erde, wachsen und werden grün. Sie müssen allein in der ersten Wachstumszeit der jungen Keimpflanze die Nahrung zubereiten. Dagegen bleiben die dicken fleischigen Keimblätter der Nuß, Roßkastanie u. a. so auch der Erbse und Bohne unter der Erde und geben, unverändert weiß gefärbt, von hier aus allmählich die von der zärtlichen Mutter aufgespeicherte Nahrung ab, ohne selber neue zu bereiten. — Viel winzigere Keimblätter noch als Linde und Ahorn besitzen viele kleinsamige Kräuter und Stauden, so z. B. Vogelmiere, Hohlzahn, Anemone, Milzkraut u. a. Ungemein verschieden gestaltet sind ihre Keimblätter. Immer aber sind deren zwei vorhanden, welche — ganz wie Laubblätter — wachsen.

Die Seiten, die im Samen die inneren waren, sind jetzt nach außen und oben gekehrt. Sie haben Wasser zu verdunsten, damit das Keimwürzelchen neue Nahrung aus dem Boden sauge. Da wird in kalten Nächten oft genug ihr Leben gefährdet. Manche schützen sich gegen die Kälte, indem sie sich am Abend zusammenklappen, also wieder die Samenlage einnehmen. Das können wir hier bei der Vogelmiere und noch besser auf dem benachbarten Felde an den oft überwinternden Keimpflanzen der Kornrade beobachten.

Mit einem Keimblatte begnügen sich die Gräser, Lilien, Zwiebeln u. a. Viele in Quirlen angeordnete besitzen die Keimpflanzen der Nadelbäume. — So finden wir schon unter den wenigen, heute entdeckten Keimpflanzen eine Menge von Unterschieden. Und mehr noch wird derjenige auffinden, der in den nun folgenden Frühlingswochen eifrig auf die keimenden Pflänzchen achtet. Dabei soll nicht allein die Zahl und Gestalt der Blätter beachtet werden, wichtiger für uns ist noch die verschiedene Art, wie die jungen Pflänzchen ihre erste Nahrung erhalten. Denn während die einen keinen nennenswerten Nahrungsvorrat von der Mutterpflanze mitbekommen haben, sind die andern reichlich damit versorgt. Die ersteren müssen in grünen wachsenden Keimblättern sofort die zum Aufbau der jungen Pflanze notwendigen Stoffe zubereiten, die anderen lassen die ungefärbten und unverändert bleibenden unter der Erde. Doch nicht immer sitzt der den Keimlingen mitgegebene Nahrungsvorrat in den Keimblättern selber: bei den Getreidearten nimmt er den größesten Teil des mehlreichen Samens ein, während der winzige Keimling seiner „Speisekammer" seitlich angelagert ist.

Und mit diesen Fragen ist die Menge des aus diesem Kapitel Wissenswerten noch nicht erschöpft. Ungegliederte Keimpflanzen be-

sitzen Fichtenspargel, Wintergrün, Teufelszwirn u. a. Äußerst interessant sind auch die Untersuchungen über die Wärmemenge, die die einzelnen Keimlinge zu ihrem Gedeihen brauchen. Während der Ahorn selbst im Eise keimt, Senf, Hanf, Roggen und Weizen bei ähnlich niederen Temperaturen, brauchen Lein, Gartenkressen, Zwiebeln, Mohn u. a. schon etwas mehr Wärme, während gar Gurken und Melonen erst über 16° keimen. — Die Kraft, die beim Keimen verwandt wird, ist recht bedeutend. Das zeigen uns die Steine und Erdschollen lüpfenden Keimlinge der Bohnen und Erbsen.

So regt sich in der Pflanzenwelt schon überall neues Leben. Wie geringfügig erscheint dagegen das Tierleben! Doch suchen wir unter diesem Steinhaufen! Da finden sich gelbe, braune und schwarze Ameisen, die hier ihre Gänge graben und ihren Bau anlegen. Flinke glatte Laufkäfer und Kurzflügler, eine andere artenreiche Käferfamilie, unternehmen von diesen Schlupfwinkeln aus ihre Beutezüge. Sie sind rechte Räuber. Mancherlei Spinnen huschen umher, darunter einige, die sich springend fortbewegen. Die schildkrötenartigen, vielbeinigen Asseln, die häufig sich auch in Kellern einstellen, nehmen unter Steinen dauernden Aufenthalt und kriechen langsam trotz ihrer vielen Beine umher. Auch die bandartig breitgedrückten, vielfüßigen, hellbraunen Bandasseln (Scolopendriden) und die halbcylindrischen Tausendfüße (Juliden) finden wir hier. Letztere stemmen ihre vielen kleinen Beinchen senkrecht auf die Erde, während die der Bandasseln wagerecht abstehen. Man sollte denken, die Juliden müßten bei ihrer praktischeren Verwendung der Beine schneller laufen können, sieht aber, daß die sich lebhaft schlängelnden Scolopendriden flinker sich bewegen, als ihre pedantisch Beinchen vor Beinchen setzenden Vettern. So benutzen ja auch die hurtig forthuschenden Eidechsen ihre horizontal abstehenden Beine beim Laufen gar nicht. Gleiche Formen bringen gleiche Lebensgewohnheiten bei ganz verschiedenen Geschöpfen hervor. — Oder umgekehrt?!

Von Schnecken finden wir unter Steinen die vielgewundenen schlanken Clausilien, die die Mündung ihres Gehäuses durch einen zierlichen Schließapparat absperren können. Dazwischen Moosschrauben (Pupa) mit Bienenkörben ähnlichen Gehäusen. Verschiedene Regenwürmer und braungraue nackte Ackerschnecken haben auch unter den Steinen, halb eingewühlt im Boden, ihre Schlupfwinkel.

Noch erfolgreicher ist, wie wir schon wissen, eine Jagd im dicken Moospolster des Waldbodens. Neben vielen kleinen Laufkäfern und

Kurzflüglern findet man hier die sammetartig behaarten, flachen und gestreckten sechsfüßigen Larven einer wohl bekannten Insektenart, der weichflüglichen rot, gelb oder schwärzlich gefärbten Käferchen, die im Sommer häufig auf Blüten zu finden sind, sich räuberisch von Insekten nähren und sich der haschenden Hand leicht entziehen, indem sie davonfliegen. Man nennt sie Schneiderkäfer, wohl auch Jüdchen (Cantharis L. oder Teléphorus Schäff). Oft erscheinen die Larven mitten im Winter für kurze Zeit auf dem Schnee, wo ihr die schön dunkelglänzenden Tierchen wohl schon entdeckt habt. Im Moose stellen sie allerlei kleineren Insekten und Schnecken nach. — Schmetterlingsraupen haben gleichfalls im Moospolster ihr Quartier aufgeschlagen. Wenn man sie erzieht, erhält man größtenteils unansehnliche behaarte Eulen oder Motten daraus.

Was aber sind das für merkwürdige Tierchen, deren winziger Kopf und sechs kleine Beinchen aus einem linsen- oder schotenförmigen, aus dürren Blättern zurechtgeschnittenen Futterale herausguckt. Das sind Räupchen verschiedener Mottenarten. In größerer Menge erhalten wir sie, wenn wir die sogenannte Waldspreu unter dem langfaserigen Moospolster auf Taschentüchern ausbreiten oder noch besser zu Hause durchsieben. Viele Mottenraupen lieben es, sich solche Futterale herzustellen, in denen sie ihren weichen Leib verbergen. Sucht zu Hause an Tapeten umher! Da werdet ihr wohl Mottenräupchen finden, deren Säckchen, weil sie aus den zerschroteten Tapeten hergestellt sind, sich durch schöne bunte, oft goldverzierte Färbung auszeichnen. — Dieser weite, mit quer abstehenden Pflanzenstielen bedeckte Sack gehört einer größeren Schmetterlingsart an, einer Psyche, einem Verwandten des Seidenspinners. Diese Tiere verwenden ihre Spinnkünste in äußerst gründlicher Weise, schützen sich nämlich durch ihr Gespinst, in das sie allerlei Fremdkörper verweben, schon als Raupen, nicht erst — wie der Seidenwurm — beim Übergang in die Puppenruhe. Ja so sehr scheint diese Wohnröhre den Tieren zu behagen, daß das Weibchen sie überhaupt nicht verläßt, sondern, ohne Flügel zu erhalten, zeitlebens darin bleibt. Nur die Männchen bleiben ihrer Schmetterlingsnatur treu und schwingen sich, nachdem sie in dem Sack ihre Puppenruhe durchgemacht haben, empor in die Luft. Es ist übrigens öfters bei diesen Tieren ein Eierlegen schon im Raupenzustand beobachtet worden. Man nennt diese merkwürdige Erscheinung Paedogenesis.

Doch suchen wir weiter! Tausendfüße finden wir noch in größerer Anzahl als unter Steinen. Die größeren und kleineren walzen-

oder tönnchenartigen Puppen gehören mancherlei Bremsen, Fliegen und Mücken. Neben Clausilien und Moosschrauben entdecken wir hier noch eine andere kleine Schnecke mit weißem, glänzendem und durchsichtigem Gehäuse, das so zart und zerbrechlich ist, daß schon der leiseste Druck der Finger es zertrümmert. Es ist die Glasschnecke (Vitrína pellúcida). Was aber wimmelt sonst noch alles in der Decke des Waldes! Herrlich zart gefärbte Cicaden, mancherlei Wanzen, Ameisen und viele Spinnen. Sie haben hier überwintert. Viele sind aber auch Stammgäste.

Das ist eine Welt für sich. Manche ihrer Bewohner verzehren die kleinen Moospflänzchen, andere aber wieder, wie die Cantharislarven und Tausendfüße, trachten ihren friedlicheren Genossen nach dem Leben. Also auch auf diesem kleinen Raume tobt wie in der großen Welt ein nie endender Kampf um das Dasein. Überall frißt der Stärkere den Schwächeren. Wie häßlich! Aber denkt einmal nach, was geschähe, wenn diese gegenseitige Vertilgung aufhörte? Wie leicht würde dann eine Tierart überhand nehmen und sich auf Kosten der anderen ausbreiten, um schließlich, wenn es ihr an Nahrung fehlte, selber zu Grunde zu gehen. Allen wird geholfen dadurch, daß eines dem anderen nachstellt, daß ein unaufhörlicher Kampf täglich unzählige Lebewesen verschlingt. — Seht einmal dort die aus einer Schonung schon zum stattlichem Walde herangewachsene Schar junger Kiefernbäume! Sie stehen zu dicht und rauben einander Licht und Nahrung. Als gelte es einen Kampf auf Leben und Tod, so schnell sind die Bäumchen darum auch emporgeschossen, eines dem anderen voraus. Wer seine Krone im Lichte wiegt, wird stark und kräftig, schließt die anderen von der Sonne ab, sie zu langsamem Tode verurteilend. Denn ohne Sonne kein Leben. — Da müßte der Förster eine Anzahl der Bäume fällen, damit die anderen sich kräftiger entwickeln. Doch die Natur reguliert auch selber. Nicht nur daß zu dicht stehende Pflanzen so lange sich gegenseitig bedrängen und von Luft und Licht abschließen, bis die schwächeren sterben, nein auch Tiere sind als Feld- und Waldwärter bestellt, die das Übermaß des Pflanzenlebens verzehren: Raupen und allerlei Käfer und ihre Larven. Daß diese ihr Amt nicht überschreiten, nicht verwüsten, wo sie nur Platz schaffen sollen, dafür sorgen wieder andere Tiere, die ihnen nachstellen. Daß dieser Räuber nicht eine zu große Schar werde, stellen andere ihnen nach. Tod und Vernichtung ist das große Zaubermittel, durch das Mutter Natur sich stets kräftig und jung erhält.

Das bisher betrachtete Tierleben mußten wir in Schlupfwinkeln aufsuchen. Anders ist es in dem Wärme spendenden Wasser, das zwar am Tage kälter ist als das umgebende Land, dafür aber auch in der Nacht sich nicht wesentlich abkühlt. Da regt sich deshalb schon vielfach neu erwachtes Tierleben. Frösche haben ihren Laich abgelegt, an dem sich die Stichlinge schmausend umher treiben, Schnecken gleiten langsam an der Oberfläche des Wassers umher, Muscheln ruhen träge auf dem kiesigen Grunde. Hier ist ein verdorrtes, halb im Wasser liegendes Aststückchen dicht bedeckt mit kleinen mottenähnlichen, langhörnigen Insekten: Frühlingsfliegen oder Wassermotten. Sie sind vor kurzem erst aus ihrer Puppenhülle geschlüpft. Noch hängen diese schwach hornartig gekrümmten, biegsamen Röhren an dem Aste. Die erst wenig Stunden alten Insekten sind schon eifrig mit Eierlegen beschäftigt. Ein dunkelgrünes Klümpchen dringt aus ihrer Hinterleibsspitze. Ziehen wir den Ast aus dem Wasser, so sehen wir ihn dicht mit diesen Ei- oder Laichklümpchen bedeckt. Wir thun einige derselben in ein wassergefülltes Sammelglas. Da fangen sie an unter unsern Augen zu wachsen und heller zu werden, bis sie blaßgrünlich, beinahe farblos erscheinen und wohl zehn oder mehrmal so groß geworden sind, als sie anfänglich waren. Die Gallerte, in welcher die punktartig kleinen Eier eingepackt sind, quillt durch Wasseraufnahme auf, wird dadurch leichter und steigt an die Oberfläche. Hier aber befindet sich der Laich in wärmeren Wasserschichten und wird daher schneller ausgebrütet. So geben alle Tiere, die ihre Eier in Gallerte gehüllt ablegen, ihren Kindern ein vorzügliches Schutz- und Hilfsmittel mit auf den Lebensweg. Denn diese Hülle hält die kleinen Eier zusammen, damit die einzelnen nicht an Orte zerstreut werden, wo sie nicht auskommen können, erhält sie schwimmend auf der wärmeren Oberfläche des Wassers, wo sie schneller ausgebrütet werden, schützt sie vor den Angriffen mancher Feinde, da die schlüpfrige Masse sich den Bissen leicht entzieht, und giebt endlich den jungen Tierchen die erste Nahrung.

Hier habe ich ein älteres, im Aquarium ausgekommenes Laichklümpchen der Wassermotte. Noch ist die ganze kleine Gesellschaft der Larven in dem Laiche eingeschlossen, doch im Begriffe sich durch denselben durchzufressen. Ihr könnt die winzigen Tierchen nur mit der Lupe erkennen. Die kleinen, blaß gefärbten, sechsbeinigen Larven drehen ihren Kopf fortwährend unruhig im Kreise umher. Was soll diese Bewegung?

Seht! hier fische ich aus dem Flusse eine ältere Wassermotten-

larve. Sie steckt in einem selbstgesponnenen „Köcher“, der über und über mit zerschroteten Pflanzenblättern, Stengelstückchen, Wasserlinsen u. s. w. bedeckt ist, sodaß ihr Jungen dem Tiere den ganz bezeichnenden Namen „Sprockwurm“ gebt. Ähnlich sieht der Köcher aus, wie jener der Psyche, nur derber gebaut. Das Tier hält sich in seiner Wohnröhre mittels zweier am Hinterleibe sitzender, bräunlicher Klammerhaken so fest, daß man es eher zerreißen als herausziehen kann. Breche ich nun die vordere Hälfte des Köchers ab und setze die Larve mit den Bruchstücken ihrer Wohnröhre in das Sammelglas, so bemerkt ihr, daß nach einiger Zeit das Tier beginnt, seinen Kopf unruhig im Kreise zu drehen, mit den langen dünnen Beinchen nach Pflanzenstücken herumzutasten, die es dann an den zerstörten Köcherrand drückt und mit einem aus dem Munde gezogenen Spinnfaden befestigt.*) Das Drehen des Kopfes und Herumgreifen mit den Beinen sind also Spinnbewegungen, offenbar dieselben, die das eben aus dem Ei geschlüpfte Tier zeigte. Sie sind ihm angeboren.

Halten wir nun Umschau in dem Flusse, dem benachbarten Sumpfe und dem reißend durch die steile Schlucht abwärts schießenden Bache, so finden wir eine große Menge verschiedener Köcherformen. Im Sumpfe zeigen sie sich aus Pflanzenstücken und Schneckenschalen gefertigt. Dort liegt auch ein Tier, das durch über einander geklebte Erlenblätter seine Wohnröhre zu einem recht heimlichen Schlupfwinkel umgestaltet hat, in dem es sich vor den Augen seiner Feinde verbirgt. Ein anderes schafft sich denselben Schutz durch große aufgeklebte Borkstücke. Im Flusse finden wir Köcher aus größeren oder kleineren Kiesstückchen zusammengesponnen, mit denen beschwert die Larven am Grunde ruhen, nicht von der Strömung mitgerissen werden. Im kleinen Bache haben sie sogar ihre Wohnung an Steinen festgesponnen und sich dergestallt ganz der üblen Wirkung der heftigen Strömung entzogen. Unter all den verschiedenen Formen finden wir immer auch einige mit zugedeckeltem Köcher, in denen die Larven ihre Puppenruhe durchmachen, und andere wieder leer, aus denen schon das geflügelte Insekt ausgeschlüpft ist.

Wie staunenerregend ist die Anpassung dieser so tief stehenden Geschöpfe an die mannigfaltigen Verhältnisse ihrer Wohngewässer! Erfaßt uns nicht Bewunderung, wenn wir die Weisheit erkennen, die sich im Bau selbst der unansehnlichsten Geschöpfe offenbart?!

---

*) Doch gehört zu diesem Versuche längere Zeit und viel Geduld, sodaß man ihn am besten im Zimmeraquarium anstellt.

Wie lebt schon alles in der scheinbar noch so öden winterlichen Natur! Die Sonne ist die große Lebensweckerin, die durch ihre Wärme die Tiere aus ihren winterlichen Verstecken, das Junge aus dem Ei, den Keim aus dem Samen hervorgelockt hat.

Die Sonne allein macht es allerdings nicht. Denn ist das Frühjahr trocken, so bleibt das Pflanzenleben ebenso sehr zurück wie bei Kälte. Wärme und Feuchtigkeit sind die beiden Zaubermittel, durch welche sich Mutter Natur in jedem Frühjahre neu verjüngt.

Wir haben schon vor Jahren einmal einen Birkenstamm angezapft und staunend die Menge Saft beobachtet, die aus der Wunde floß. Der Strom war durch kein Verkleben der Ausflußöffnung zu hemmen. Damals begnügten wir uns mit der Erkenntnis, daß der aufsteigende Saft die Knospen zum Schwellen und Platzen bringt und den Baum mit jungem Grün zu neuem Sommerleben schmückt. Nun aber unsre Erkenntnis gewachsen ist, drängen sich mancherlei Fragen auf, deren Beantwortung wir nicht umgehen können. Welche Kraft treibt im Frühjahr die Nahrungsflüssigkeit empor? Da sind noch keine Blätter vorhanden, die durch ihre Wasserverdunstung oben Raum schaffen könnten, damit unten durch die Wurzeln neue Nahrungsflüssigkeit aufgenommen werde und allmählich in langsamem Strome bis in die äußersten Spitzen der Zweige nachdringe. — Ja! diese Frage muß euch vorläufig unbeantwortet bleiben, weil euch noch Kenntnisse zu ihrer Lösung fehlen. — Daß im Herbste keine Strömung im Stamme stattfindet, hat augenscheinlich den doppelten Grund, daß einmal die verdunstenden, Wasser nachziehenden Blätter fehlen, und daß zweitens jene geheimnisvolle, im Frühjahre besonders thätige Kraft schlummert. Gleich aber entsteht eine andere Frage: Da doch im Sommer die Blätter den Auftrieb des Saftes in Gang halten, wie kommt es, daß aus einem in dieser Jahreszeit angezapften Baume so viel weniger Nahrungsflüssigkeit ausfließt als im Frühjahre? Wir gelangen zu der Antwort: Im Frühjahr ist noch der Baum kahl, der Saft wird aufwärts getrieben zu späterer Verwendung zur Ernährung der Blätter und Blüten, die jetzt noch in Knospen schlummern. Anders im Sommer. Da nehmen die Millionen Blätter, die vielen Blüten und Früchte jedes Tröpfchen sogleich für sich in Anspruch, um sich davon zu ernähren. — Aber wie ungemein kunstvoll muß die Leitung des Saftes in der Pflanze beschaffen sein, wenn sie thatsächlich Nahrung überall hinschaffen soll, wo der Baum ihrer bedarf! Wie viel werden wir da noch beobachten und lernen

müssen, um dieses Geheimnis zu ergründen! Wir können nur allmählich vorgehen.

Zunächst: In welchem Teile des Stammes steigt der Saft empor? Um das zu erkennen, wollen wir in unserm Garten „Ringelungen" an verschiedenen Zweigen vornehmen.

Wir trennen nämlich durch ringförmige Schnitte Teile des Stammes ab. An Nr. 1 nur die äußere Rinde. An Nr. 2 auch den darunter liegenden Bast. An Nr. 3 endlich Rinde, Bast und auch das jüngere Holz, sodaß nur der alte trockene Holzkern zurückbleibt. Damit haben wir Fragen an den Strauch gestellt. (Ich habe einen Johannisbeerstrauch zu dem Versuche gewählt). Was fragten wir nämlich unsern stummen Lehrer? Dreierlei: „Steigt der Saft in deiner Rinde empor?" „Oder in deinem Baste?" „Oder in deinem jüngeren Holze?" Denn daß er im alten, stets trockenen und festen Holzkern aufsteige, haben wir als unglaublich ausgeschlossen. Sahen wir doch so oft schon und heute wieder alte Weidenbäume lustig grünen und in jedem Frühjahre sich neu schmücken, obgleich der ganze Holzkern von Insekten aufgezehrt oder durch die Unbilden der Witterung zu einer krümligen erdartigen Masse vermorscht und verwest war. — Sollten wir uns aber auch in unsrer Annahme täuschen, so wird uns Ringelung Nr. 3 darüber aufklären. Denn steigt der Saft im alten Holze auf, so wird dieser Zweig sich belauben. Ist es — wie wir annehmen — nicht so, dann muß er abtrocknen. Wir wollen ruhig abwarten, welche Antworten die Zweige uns geben werden. Ich glaube ihr werdet selber eifrig sie beobachten und Auskunft von ihnen heischen.

II. Mai.

Die Ödung und das Seeufer.

Unser Marsch ist beendet. Wir befinden uns auf einem sandigen Wege, der sich von Ost nach West zwischen zwei Kiefernschonungen hin erstreckt. Der Boden zu unsern Füßen ist nicht reiner Sand. Befeuchten wir ihn mit etwas Wasser, so verwandelt er sich in eine breiige Masse, die bald wieder trocknet, während reiner Sand das Wasser spurlos durchsickern läßt. Es ist Sand mit Thonbeimengungen, lehmiger Sand, wie wir hier sagen. Vor acht Jahren sind die

Kiefernbäumchen zu unsrer Linken gepflanzt, die noch nicht Mannesgröße erreichen. Dagegen erscheinen die Stämme zu unsrer Rechten als wahre Riesen, wohl drei- bis viermal so groß. Sie blühen. Leicht finden wir die schwefelgelben männlichen Blütenkätzchen, die bei jedem Windhauche eine Wolke von Blütenstaub entsenden. Durch den gestrigen Regen sind Mengen desselben an den Boden geschwemmt und bedecken ihn mit einer gelblichen Kruste. Das giebt den Leuten Veranlassung zu dem Aberglauben vom Schwefelregen. Die weiblichen grünen Zapfen, die später braun und holzig werden und geflügelten Samen enthalten, sitzen weiter oben und sind schwerer zu entdecken. Auch hier muß also, wie wir es vor einiger Zeit bei der Erle und Hasel beobachteten, der Blütenstaub durch den Wind aufwärts getragen werden, um die Befruchtung zu bewirken.

Was ist doch die Kiefer für ein anspruchsloser Baum! Sie gedeiht auf dem dürftigen Sandboden, auf dem beinahe alle Kulturgewächse verkümmern. Wohl haben die Leute hier geackert, doch wie dürftig ist der Roggen und Hafer, der auf den Feldern wächst! Selbst die bescheidene Kartoffel will nicht recht gedeihen. Und in diesem schlechten Boden sind ohne die sorgende Hand des Menschen die Kiefern zu stattlicher Größe herangewachsen. Nach einer Reihe von Jahren wird ihr Holz einen guten Ertrag liefern. Den meisten sogenannten Unkräutern will dieser Aufenthalt nicht behagen. Nur einige harte Gräser gedeihen hier, daneben Knäuel (Scleránthus perénnis L.) mit seinen harten Laub- und unansehnlichen grünen, weiß umsäumten Blumenblättern, Tausendkorn (Herniária glábra L.), das über und über mit grünen glänzenden Körnchen bestreut erscheint, das silbergraue Fingerkraut, auch Ruhrwurz genannt (Tormentílla erécta L.), die aus Nordamerika stammende Weinblume (Oenothéra biénnis L.), die zum Sommer einen Meter hoch emporschießt und ansehnliche, schön schwefelgelbe Blüten trägt, Fetthenne (Sédum) mit ihren saftigen, die Feuchtigkeit bewahrenden Blättern und den dicken Wurzelknollen, in denen Nahrungsstoff aufgespeichert ist, Kronenwicke (Coronílla vária L.) mit ihren rosenroten Blütendolden, die zottige Wicke (Vícia villósa Rth.), deren starke Behaarung der Verdunstung entgegenwirkt und die Pflanze befähigt, auf dem sterilen Boden zu gedeihen, der spitzblättrige Ampfer (Rúmex acetosélla L.), die Besenheide (Artemísia campéstris L.), das Stiefmütterchen und die Erdbeere. An schattigeren Stellen haben sich Moose angesiedelt.

Diese bilden in der älteren Schonung zusammenhängende grüne

Polster. Hier ist auch der Boden besser geworden, hat sich bis zur Tiefe von etwa vier Centimeter in Heideerde verwandelt. Zwar immer noch sind in ihm reichlich Sandkörnchen zu entdecken, doch dazwischen bemerkt man schwarze Ackerkrume (Humuserde), die sich aus den verwesenden Pflanzenleichen gebildet hat und die Eigenschaft besitzt, die Feuchtigkeit in sich aufzusaugen und längere Zeit zu bewahren. Besonders unter der dünnen Moosdecke ist der Boden feucht. Beim Wühlen stoßen wir auf Kiefernwurzeln, die sich dicht unter der Oberfläche flach hinziehen und leicht hervorgezogen werden können. Nur hier finden sie die Feuchtigkeit, die sie in reichem Maße brauchen. Während also die Bäume durch ihren Schatten und die abgeworfenen Nadeln den Moosen den Boden bereitet haben, speichern sie gleichsam zum Danke die spärliche Nässe des Taus auf.

In der Heideerde gedeihen auch anspruchsvollere Pflanzen: Sauerklee (Oxális acetosélla L.), manche Campanula- und Pirulaarten, wilde Petersilie, aus deren schöngeformten, vielgeteilten krausen Blättern sich die Alten ihre Eppichkränze flochten, Habichtskraut (Hierácium), Ehrenpreis (Verónica), Leberblümchen (Anemóne hepática L.), das ihr hier fälschlich Veilchen nennt, Adlerfarn, in dessen Stengeldurchschnitt wir Deutsche einen fliegenden Adler, die Engländer eine Eiche erkennen wollen, an tiefer gelegeneren und daher feuchteren Stellen auch die Anemone und die verschiedenen Maiglöckchenarten. Wildes Geißblatt, Himbeeren, junge Ebereschenbäumchen, Haselnuß, Hainbuche und Pappel haben sich als Unterholz eingefunden. Vögel haben die einen hierher verpflanzt, indem sie die Beerenfrüchte gefressen und den unverdaulichen Samen mit dem Kote entleert haben. Die Hainbuche und Pappel sind durch den Wind hierher versät. Auf dem Waldboden entdecken wir eine Menge feiner, mit flockigen weißen Haaren versehener Pappelsamen, die der sanfte Windhauch aus den ferner liegenden Teilen des Waldes herbeigeweht hat. Den vielsamigen, durch lockere Hochblätter flugfähigen Fruchtstand der Hainbuche hierher zu befördern, waren die heftigen Stürme des Herbstes und Frühjahrs nötig. Die im Herbste abfallenden Blätter dieser Sträucher und die Leichen der Kräuter und Stauden verbessern den Boden immer mehr. Wird nach Jahrzehnten oder Jahrhunderten der Wald abgeholzt, und das Land wieder der Beackerung übergeben, so trägt es jetzt reichlich Frucht. In der Mark wie bei uns bilden die Kiefernwälder durch ihren Holzvorrat den besten und reichsten Besitz. Sie haben außerdem „des römischen Reiches Streusandbüchse“

in weiten Strichen zu gutem Ackerboden gemacht. — Waldreiche Länder haben fruchtbareres Klima als unbewaldete. Die dichte Pflanzendecke hält die Feuchtigkeit des Taus zurück und ermöglicht Wolkenbildungen und Regen. In Südrußland rächt sich das unverständige Abholzen durch unfruchtbares Klima. Mißernten, durch Mangel an Regen herbeigeführt, bilden dort beinahe die Regel. Ferner gewähren die Wälder Schutz vor Winden und vor Versanden. Nachdem die kurische Nehrung von ihren Bäumen entblößt war, fanden die Nordwinde keinen Widerstand mehr und die aus der Ostsee emporsteigenden Wanderdünen verschütteten Wiesen und Felder, ja ganze Ortschaften. Weit ausgedehnte sandige Landstriche, wie wir sie in unsrer nächsten Nachbarschaft und im Hohensteiner, Soldauer und Neidenburger Kreise finden, bedürfen am meisten des Schutzes durch Wälder. Sehr dankenswert ist es daher, daß unsre Regierung den armen Bewohnern jener Ödländereien ihr dürftiges Land abkauft, um es aufzuforsten. Nach mehreren Jahrzehnten schon wird der Segen dieser Maßregel sich augenfällig zeigen.

Am Rande der ältern Schonung, recht dem Brande der Mittagssonne ausgesetzt, sehen wir in der Nachbarschaft großer Ameisenhaufen eine Menge äußerst regelmäßig in den lockern Sand gegrabener Trichter. Eine Ameise läuft am Rande eines derselben vorüber, sie strauchelt, rollt hinunter und wird unten festgehalten. Trotz allen Zappelns kann sie nicht wieder in die Höhe gelangen. Ihre Bewegungen hören allmählich auf und endlich wird die Leiche herausgeworfen. — Schon hoffen wir, dies andere Tierchen, das sich dem Trichter genähert, wird ungefährdet vorüberkommen, da wird eine Menge Sand aus dem Grunde emporgeschleudert: der Schuß trifft das Insekt, es gerät ins Schwanken und taumelt rettungslos in den Abgrund. Welch böser Räuber sitzt da unten? Leicht können wir mit den Fingern der flachen Hand den Sand durchstoßen und die Stelle herausheben, an der sich der Trichter befindet. Da fühlen wir ein Bohren und Wühlen zwischen den Finger. Wir blasen den Sand fort und erkennen ein dickleibiges, mit Büscheln von Haaren bedecktes, mit kräftigen Beinen und einem starken Kopf versehenes Insekt, den sogenannten Ameisenlöwen. Die Haare geben dem Tiere festen Halt im lockern Sande, der Kopf kann mit großer Kraft in die Höhe geworfen werden und Sandkörnchen sowie die Leichen der getöteten Ameisen emporschleudern. An ihm sitzen zwei große, hakig gebogene, von Kanälen durchzogene Kiefer, womit der

Ameisenlöwe seine Beute aussaugt. Das Tier ist die Larve der Ameisenjungfer, die wir im Juli am Waldrande leicht werden fangen können. Sie ähnelt einer Libelle, hat aber einen bedeutend langsameren, schwankenden Flug. — Legen wir die zur Beobachtung gefangenen Tierchen auf den Sand, so bohren sie sich bald, die Hinterleibsspitze voran, wieder ein und bilden nach kurzer Zeit neue Trichter.

Während wir eifrig dem Ameisenlöwen nachspürten, ist unser Auge durch schwarz und rot gebänderte Insekten angezogen worden, die mit hochgehobenen ungefalteten Flügeln dicht über dem Sandboden in hüpfendem Fluge, bald laufend, bald schwebend sich fortbewegen. Ihre schlanke Taille, das ist der Stiel, der Brust und Hinterleib verbindet, kennzeichnet sie als Wespen. Es sind Mord- oder Grabwespen und gehören zu der Gattung der Sandwespen (Ammóphila). Behalten wir eine im Auge! Verlieren wir nicht die Geduld, so glückt es uns, sie bei einem eigentümlichen Geschäft zu beobachten. Sie gräbt gleich einem Hunde mit den Vorderfüßen eine Röhre in den Sand; bald ist sie in derselben verschwunden, aber der emporwirbelnde Staub zeigt, daß sie noch immer eifrig beschäftigt ist. Rings um uns her sehen wir eine Menge solcher engen Röhren, aus denen z. T. die Köpfe der schlanken Insekten hervorgucken. Dort schleppt eine Wespe eine scheinbar tote Raupe herbei, die bedeutend größer ist als sie. Riesige Kraft wendet sie auf, um ihr Opfer in die Röhre zu schaffen. Nun kriecht sie nach, taucht aber nach einiger Zeit wieder auf und verschließt die Öffnung. Sie hat ein Ei abgelegt. Die hineingeschleppte Raupe soll der erwarteten Made als erste Nahrung dienen. — Vielleicht gelingt es uns nun auch, eine Wespe bei ihrem Mordgeschäfte zu beobachten. Dort hat sie eine dicke Raupe entdeckt. Sie stürzt sich auf dieselbe, steigt breitbeinig über ihren Leib, so daß der Hinterleib dem Kopfe des Opfers zugewendet ist und sticht nach einigem Zielen das Tier dicht hinter dem Kopfe in den Leib. Augenblicklich ist die Raupe gelähmt — nicht getötet oder durch Gift betäubt, sondern der Bewegung beraubt, weil die Sandwespe den untern Teil des Raupengehirns zerstört hat, durch welchen die Bewegungen veranlaßt und geleitet werden. Wie grausam erscheint uns das? Ein gelähmtes Tier, das aber sicher noch fühlen kann, wie es ja noch Wochen lang lebt, liegt nun, von der Wespe hineingeschleppt, da in seinem dunkeln Grabe und erwartet die Zeit, wo die ausschlüpfende Made sie bei lebendigem Leibe verzehren wird.

Wir verlassen jetzt den Schauplatz unsrer letzten Beobachtungen und gelangen nach kurzem Marsche an einen langgestreckten Landsee. Leicht können wir an dem festen Ufer Fuß fassen und uns in die Beobachtung des Pflanzen- und Tierlebens im Wasser versenken. Wie mit Ruß überstreut erscheinen einzelne Stellen des Wasserspiegels, andere wieder wie mit einer Schimmeldecke überzogen. Nehmen wir mittels eines Stückchens Papier etwas davon auf, so entdecken wir mit der Lupe kleine langgestreckte, flügellose Insekten, sogenannte Springschwänze oder Poduren, an deren Hinterleib eine gespaltene kräftige Springgabel sich befindet, die unter den Bauch geschlagen und dann weggeschnellt das Tierchen mehrere Decimeter hoch emporhüpfen läßt. Wenig beachtet, sind die Poduren doch weit verbreitet. Auf der Erde feucht gehaltener Blumentöpfe könnt ihr sie zu Tausenden finden, und schon im frühesten Frühjahr auf Schnee- und Eisschollen munter umherhüpfen sehen, wie man auch einen nahen Verwandten unseres Tieres, den Gletscherfloh auf Gletschern findet. Die Springschwänze verfallen immer aufs neue, wenn die Temperatur unter 0^0 sinkt, in einen Zustand der Erstarrung, um bei Sonnenschein wieder auf einige Stunden aus ihrem Scheintode zu erwachen.

Mächtig wuchert in dem See die aus Nordamerika stammende und durch Schiffe eingeschleppte Wasserpest (Elodéa canadénsis Rich. u. Mich.). Nur Exemplare mit Stempelblüten sind von ihr in Europa vorhanden, Staubgefäßblüten entwickeln sich hier niemals. Eine Fortpflanzung durch Samen ist also unmöglich. Trotzdem vermehrt sich diese Wasserpflanze mit beängstigender Geschwindigkeit durch reiche Sproßbildung und Teilung. Teiche und Gräben werden, wenn nur einmal ein Stengelchen durch Unachtsamkeit hineingekommen ist, in kurzer Zeit völlig verstopft, sodaß die Fische in ihren Bewegungen gehemmt, sogar getötet werden. Die Pflanzen selber sterben, durch ihre eigene Menge getötet, ab und verpesten Wasser und Luft, wenn nicht beizeiten eine Räumung des Gewässers stattfindet. Selbst in größeren Flüssen und Seen, so auch im frischen Haff versperren die mächtig wuchernden Massen der Wasserpest den Schiffen die Fahrt. So kostet dieser lästige Fremdling unserm Vaterlande viele Tausende, die für Reinigung der Gewässer ausgegeben werden. Auch die Alle muß alljährlich geräumt werden, damit die Holzflößerei möglich ist.

Neben der erdrückenden Menge der Wasserpest scheinen andere Pflanzen nur spärlich vertreten: die zierliche Wasserprimel (Hottónia palústris L.) mit ihren kammförmigen Blättern und schönen weißen Blütentrauben, die Wasserlinsen (Lemna), das flutende Laichkraut

(Potamogéton). Der Wasserhahnenfuß (Batráchium) mit seinen kleinen weißen Blüten, die schönen Blätter der Seerosen und Mummeln (Nymphaéa und Núphar), der heimischen Lotusblumen, und die ihnen ähnlichen, doch bedeutend kleineren Blättchen der hier ziemlich häufig, sonst aber in Deutschland recht selten vorkommenden Seekanne (Limnánthemum nymphaeoídes Lk.) breiten sich auf dem Wasserspiegel aus. Näher dem Ufer wachsen Schachtelhalme, kantige Riedgräser und glatte runde Binsen, die stattliche Simse (Scirpus lacústris L.) mit ihren reichblütigen spirrigen Rispen, Froschlöffel (Alísma Plantágo L.), die schöne Blumenbinse (Bútomus umbellátus L.), das von den Maurern zur Herstellung der Gipsdecken benutzte Schilfrohr (Phragmítes commúnis Trin.), ein im Herbst bis zwei Meter hohes Gras mit stattlichen braunen Rispen, Kalmus (Acórus cálamus), Rohrkolben, den ihr Jungen Bumskeule nennt wegen der später dunkelbraunen Blütenkolben, der schöne Fieberklee (Menyánthes trifoliáta L.) mit seinen herrlichen an Sammet erinnernden weißen Blüten und großen blanken Kleeblättern, der ortswechselnde Knöterich (Polýgonum amphíbium) mit seinen roten Blütenähren und den lanzettlichen, teils schwimmenden, teils senkrecht aufstehenden Blättern und noch manche andere Pflanzen. Wie zierlich heben sich ihre Stengel und Blätter von dem leuchtenden Kiesgrunde ab!

Eine ganz merkwürdige Verschiedenheit zeigen die Blätter der im Wasser wachsenden Uferpflanzen. Bei dem Wasserhahnenfuße sind die untergetauchten borstenartig und zu Büscheln zusammengestellt, die schwimmenden dagegen nierenförmig; bei dem Laichkraut die ersteren lang, schmal und äußerst biegsam, die letzteren elliptisch, während die Sumpfprimel, welche nur im Wasser Blätter entwickelt, einzig kammartig zerspaltene besitzt. Man könnte beinahe wähnen, die Brandung am Ufersaume zerschneide die Blattflächen oder mache sie schmal. Doch wäre das ein Trugschluß, denn die jungen Blätter entstehen gleich in der Gestalt, die ihrer späteren Lage im Wasser entspricht. Wir haben es hier vielmehr mit einer Anpassung an die gegebenen Existenzbedingungen zu thun und werden demnach am leichtesten eine Erklärung finden, wenn wir nach dem Nutzen der beobachteten Blattformen fragen. Handeln wir zunächst von den untergetauchten Blättern! Wie der Wind Welle auf Welle gegen das Ufer wirft, rüttelt und schüttelt er diese Blätter heftig durch einander und die rückkehrende Flut bewirft sie mit Sandkörnchen. Breite Blattflächen würden diesen Zerrungen nicht lange widerstehen; anders die zerspaltenen der Wasserpflanzen. Sie lassen wie eine

Reuse die Strömung hindurchgehen, sodaß ihre Gewalt ihnen wenig anthun kann. Die langen bandförmigen Blätter der Laichkräuter wieder folgen willig jeder anrückenden Welle und fluten mit ihr auf und ab wie gelöstes Frauenhaar. Sie sind biegsam und doch zugleich fest, denn zwischen den weichen Blattbestandteilen sind zähe Stränge reichlich eingelagert, die sogenannten Adern oder Nerven des Blattes.

Wie aber erhalten nun die auf der Oberfläche des Gewässers schwimmenden rundlichen Blätter der Mummeln u. a. Schutz vor der zerstörenden Kraft des bewegten Wassers? Seht, wie sie mit jeder einzelnen Welle aufsteigen und wieder zu Thal sinken, unermüdlich das Spiel der Brandung begleitend und abbildend. Sie entgehen der Zerstörung durch gleiche Nachgiebigkeit wie die flutenden Blätter der Laichkräuter. Gelangt jedoch eines unter den Wasserspiegel, so wird es bald durch die Wellen zerrissen. Hier ist der Blattstiel zum Schutz der Spreite ausgebildet Er ist immer lang, biegsam und durch eingeschlossene Luft leicht. Seine Länge übertrifft sogar die Tiefe des Gewässers, in dem die Pflanze wächst, sodaß, auch wenn die Flut steigt, oder ein Wellenberg das Blatt hebt, dasselbe nicht untergetaucht wird. Sinkt dann die Flut, so fällt der Stiel ihr folgend schräge herab, wiederum der Spreite das Schwimmen auf dem Spiegel des Wassers gestattend. Wie sehr das eine Anpassung an die Existenzbedingungen ist, sieht man an jenen Mummelpflanzen, die durch Austrocknen des Wohngewässers zu Landpflanzen gemacht sind. Statt der langen, biegsamen Blattstiele, die nur als Schutzvorrichtung schwimmender Blätter eine Bedeutung haben, sind jetzt kurze, steife entstanden, welche die Spreite gerade aufrecht tragen und sie rings von der Luft umfluten lassen. Bei dem ortswechselnden Knöterich (Polýgonum amphibium L.) kann man beinahe noch besser die Bedeutung langer schwimmender Stengel für den Schutz der Blätter erkennen. Diese Pflanze wächst bald als echte Wasserpflanze nahe dem Ufer, in der Brandung wurzelnd, bald auf dem feuchten Ufersaume selber als Landpflanze. Im ersteren Falle sind die Stengel lang und dünn, sie fluten im Wasser und tragen ihre Blätter zu einem Bündel angeordnet an der Spitze, sodaß dieselben auf der Oberfläche schwimmen; die Landpflanze dagegen hat steif aufrechte Stengel, deren Laubblätter, in einer Spirale angeordnet, rings um ihn verteilt sind.

Es ist nicht schwer, Beispiele solcher Schutzvorrichtungen der Blätter gegen die zerstörende Kraft des Wassers in großer Menge aufzufinden. Sie zeigen sich besonders in fließenden Gewässern und in größeren Seen nahe dem Ufer in der Brandung; kleinere ruhige

Wasseransammlungen üben keinerlei verderbliche Wirkung auf die Blätter ihrer Bewohner aus, sodaß diese meistens jedes Schutzes entbehren. Doch nicht ohne Ausnahme, wie ihr jetzt bald finden werdet.

Wie nun diese Pflanzen rings von Wasser umgeben sind, so stehen alle Landpflanzen auf dem Boden eines riesigen, die ganze Erde umfassenden Luftoceans, dem auch wir Menschen als „Tiefseebewohner" angehören. Dieses Luftmeer nun ist wie das Wasser der Seen und Meere häufig in starker Bewegung; es giebt mehr oder minder heftige Strömungen in ihm, die an den Pflanzen zerren und reißen. So bedürfen die Landpflanzen, ebenso wie die im Wasser wachsenden, des Schutzes gegen das Zerreißen. Laßt uns eine Umschau halten, um auch hierüber wenigstens einiges zu beobachten. In der jungen Schonung, die wir zuerst durchwanderten, fanden wir besonders an den von Kiefern nicht bestandenen Stellen die kahle Besenheide (Artemísia campéstris L.). Mit ihren vielfach zerteilten, in den einzelnen Abschnitten fadenartig schmalen Blättern erinnert sie an die kamm- und borstenförmigen Blätter mancher Brandungspflanzen. Die Stengel sind biegsam und elastisch, sodaß heftige Winde, welche häufig über kahle unbewaldete Heiden, den Hauptstandort unsrer Pflanze, stürmen, sie wohl bis zur Erde niederbeugen, aber doch nicht zerbrechen können. Auch die vielfach zerschlitzten Blätter bieten der Gewalt des Sturmes keinen Angriffspunkt. — So praktisch aber auch diese Blattform uns erscheint, so findet sie sich doch verhältnismäßig selten in der heimischen Natur, und zwar vorwiegend bei niederen Pflanzenformen. In anderer Weise muß die Mehrzahl der Landgewächse Schutz vor der Wut der Stürme erlangen.

Dort wächst am Ufer ein größerer Bestand des gemeinen Schilfrohrs (Phragmítes commúnis L.). Der hier durch keinen vorgelagerten Wald geschwächte Wind stürmt heftig durch die Halme, sodaß sie sich neigen und beugen, und ihre durch eingelagerten Quarz äußerst harten Blätter gegen einander knirschen und klirren, als bringe ein Liliputanerheer kriegerisches Waffengetöse hervor. Die Härte allein kann unmöglich die langen, wagerecht im Luftstrome flutenden Blattspreiten schützen. Doch seht! Alle diese langen Blätter sind gleich Wetterfahnen vom Winde weggedreht, während sie an jener mehr geschützten Stelle, spiralig um den Halm verteilt, sich nach allen Seiten richten. Bei den älteren Blättern sitzt die Blattscheide ziemlich locker am Halme. Dieser selbst wie auch die Innenseite der Scheide ist glatt wie poliert, sodaß nur geringe Reibung stattfindet. So stellt

sich wie eine Windfahne das Blatt immer in die vom Winde abgekehrte Richtung und flattert, gegen Knickung seiner Spreite geschützt, in dem Luftstrome auf und ab, ein ganz ähnliches Bild gewährend, wie die im fließenden Wasser auf- und abflutenden Blätter der Laichkräuter. Wir wissen schon von früher her, daß das an dem Blattgrunde des Rohrschilfes senkrecht aufsteigende Häutchen die Aufgabe hat, gleich einer Barriere abfließendem Wasser den Eintritt zwischen Scheide und Halm zu versperren. Offenbar ist diese Einrichtung auch für die leichte Drehbarkeit der Blätter um den Halm von Wichtigkeit. Käme Wasser oder gar mitgerissene Staub- und Sandkörnchen in den Raum zwischen Scheide und Halm, so würde die Reibung bedeutend erhöht, also die Drehung erschwert werden. — Flutende Blätter, wie wir sie eben beobachtet haben, kommen einer ganzen Anzahl von Pflanzen aus dem Geschlechte der Gräser zu, wenn sich auch bei keinem die Blattspreite ebenso leicht dreht wie gerade beim Rohrschilfe. — Aber die jungen Blätter stehen senkrecht am Halme, dem Winde die Breitseite zum Angriff darbietend. Wie sind sie geschützt? Offenbar dadurch, daß sie sich mit dem Halme vor dem Sturme neigen. Wer fleißig beobachtet, findet unter den mancherlei Formen der langen Blätter von Gräsern, Schilfen, Rohrkolben und ähnlichen Pflanzen wohl noch manche Eigentümlichkeit, deren Deutung nicht so gar schwer ist.

Wo aber sehen wir Ähnliches wie die schwimmenden Blätter der Seerosen, Wasserhahnenfüße u. a? Auf dem Spiegel des Luftoceans schwimmen kann unmöglich irgend ein Blatt, alle sind sie von Luft umströmt, gewissermaßen untergetaucht. Und doch lehrt uns eine flüchtige Umschau schon, daß die Stellung des schwimmenden Blattes der Wasserpflanzen sich am häufigsten bei den Luftpflanzen wiederfindet. Sie stehen horizontal dem Erdboden mehr oder minder parallel. Entrückt sind sie durch diese Stellung der Gewalt des Windes nicht, doch wird dieselbe sehr geschwächt. Das machen wir uns durch folgendes Beispiel klar. Ihr Jungen habt euch sicher alle oft damit vergnügt, einander die Thüre zuzuhalten. Dabei habt ihr aber die Beobachtung gemacht, daß von zwei gleich starken Knaben derjenige die Übermacht erhält, der senkrecht auf die Fläche drückt, während ein in schräger Richtung drückender eine kaum nennenswerte Wirkung ausübt. Hiernach leuchtet ein, daß die meistens horizontalen Windstöße am heftigsten gegen ein Blatt drücken würden, das sich senkrecht gegen ihre Richtung stellte, dagegen eine verschwindend kleine Kraft ausüben, wo sie parallel über die horizontal gestellten Blattflächen sausen, dieselben also nur unter ganz spitzen Winkeln treffen. —

Doch wird die Gewalt der Luftströmung noch durch eine andere Einrichtung vermindert, die wir am besten an dem Blatte der allbekannten Espe oder Zitterpappel (Pópulus trémula L.) beobachten können. Der sehr lange und biegsame, messerartig zusammengedrückte Blattstiel ist nahe der Blattspreite etwas umgebogen, sodaß er die Blattfläche schräge geneigt nicht ganz horizontal trägt. Jeder leiseste Windhauch drückt stärker gegen den oberen Teil und preßt denselben etwas herab, sodaß das Blatt nun dem Boden parallel steht. Gleich aber schnellt der elastische Stiel es wieder in die alte Lage zurück, und so zittert es unermüdlich hin und her, der Baumkrone ein so eigenartig belebtes Aussehen gewährend, daß die Phantasie der Menschen sich schon lange, Sagen bildend, mit dieser Erscheinung beschäftigt hat. — Das Blatt folgt — dank der Elasticität seines Stieles — jeder leisesten Windbewegung und bietet dadurch dem Luftstrome stets die denkbar schlechteste Angriffsfläche dar. Also hier auch ein Schutz der Blattflächen durch den Stiel wie bei den Mummeln und dem ortswechselnden Knöterich. Ähnliches findet sich, wenn auch in minder vorzüglicher Ausbildung bei den meisten Bäumen und Sträuchern.

Doch der Blattrand wird sicher am meisten den Angriffen des Windes ausgesetzt sein. Wie erhält er besonderen Schutz. Betrachten wir den Verlauf der Aderung bei dem Pappelblatte! Dieselbe besteht aus einer starken Mittelrippe, mehreren etwas schwächeren, unter spitzen Winkeln abgehenden Seitenrippen und einem ungemein feinen Netzwerke dünnster Stränge, die, vielfach verzweigt und mit einander zusammenfließend, ein trotz seiner Zierlichkeit festes und zähes Skelett für die weichere Blattsubstanz abgeben. Nahe dem Rande nun wird das Bild deutlich abgeändert. Die hier etwas derberen letzten Rippenverzweigungen biegen bogenförmig ab und laufen eine kleine Strecke neben dem Rande her, so in kleinem Abstande von diesem einen nur wenig unterbrochenen Parallelstrang bildend. Von diesem gehen reichlich feinste Stränge nach dem Blattrande. Das Ganze sieht wie eine haarfeine Stickerei aus, wie ähnliche, nur in derberer Ausführung, von Näherinnen hergestellt werden, um den Rand von Friestüchern gegen das Einreißen zu schützen. Aber auch ein Saum — wie er Leinentüchern zum Schutze gereicht — fehlt dem wohl versorgten Pappelblatte nicht. Die zarte durchsichtige Oberhaut, die man mittels eines scharfen Messers von jeder Stelle der Blattfläche abziehen kann, tritt am Rande kantenartig und ziemlich derb vor. Ähnlich wohl geschützt sind auch andere Laubblätter. Beobachtet das in recht vielen Fällen z. B. beim Ahorn, dem Maiglöckchen, dem Tabak,

dem Klee u. a.! Denkt ferner darüber nach, wie ein anderer, besonders ein nicht netzförmiger Aderverlauf das Einreißen und Spalten der Blattfläche befördern muß, und sucht hierfür nach Beispielen! Wie verhalten sich in dieser Beziehung die fiederartig zerschnittenen Blätter der doldenblütigen Pflanzen, vieler Korbblütler u. a.? — Das ganze Kapitel von dem Schutze der Pflanzenblätter gegen Zerstörungen durch Wind und Wellen ist ungemein geeignet zur Anstellung eigener Beobachtungen, die auch Ungeübteren nicht zu schwer werden. Suchet also nach einer möglichst großen Anzahl von Beispielen für die hier behandelten Formen der reusenartigen, flutenden und schwimmenden Blätter! Achtet dabei auf den Aderverlauf in den verschiedenen Blattformen! Dann könnt ihr euch auch an Schwereres (weil hier nicht Behandeltes) machen. Sucht nämlich nach neuen Formen besonders unter den langen schmalen Blättern der Gräser u. a.! Wo finden sich spiralige oder lockenförmige Drehungen der Blattfläche und welche Bedeutung mögen sie haben? Welche Blätter haben bogenförmige Stellung und welches ist hier der Zweck? Bei welchen Gräsern sind ausschließlich die jungen Blätter geschützt und worin liegt hierfür der Grund? Wo wiederum wechselt die Art des Schutzes mit dem Alter des Blattes? Andere Fragen stellt ihr euch nach der Bearbeitung dieser vielleicht schon selber.

Doch nun zurück zu unsrer stillen windgeschützten Bucht, deren Pflanzenbestand die Anregung zu den obigen Untersuchungen gab. Achten wir jetzt auf das reiche Tierleben, das sie beherbergt! Zwischen den Pflanzen tummeln sich rote Milben, dunkle Wasser- und Schwimmkäfer und sind im Nu in dem Dickicht der Wasserpest verschwunden, wenn eure Hände sie zu haschen versuchen. Auf der Oberfläche ziehen die glänzenden Taumelkäfer ihre schnellen Kreise und schlanke langbeinige Wanzen laufen mit weitgespreizten Gliedmaßen darauf umher, gleich Schlittschuhläufern, mit welchem Namen sie auch hier und da der Volksmund belegt. Welch groteske Schattenbilder zeichnet der helle Sonnenschein von den dünnleibigen Insekten auf den leuchtenden Kiesgrund! Sieht es nicht aus, als trügen die Tierchen an ihren dünnen Beinen riesige runde Schuhe? Das dicht behaarte Füßchen drückt ein wenig die Oberfläche des Wasserspiegels ein und diese Vertiefung zeichnet sich auf dem Seegrunde als glänzend umsäumter Schattenfleck ab. — Auf dem Grunde kriechen die uns schon bekannten Köcherjungferlarven, die sogenannten Sprockwürmer. Neue Formen entdecken wir unter ihren so vielgestaltigen und so zweckmäßig gebauten Köchern. Einige haben über ihre enge,

aus feinem Sande gebaute Wohnröhre einen gleichfalls aus glitzernden Sandkörnchen bestehenden, gewölbten Schild gespannt, der das Tier auf dem gleichgefärbten Kiesboden gut den Nachstellungen seiner Feinde entzieht. Eine andere Larve bewohnt einen hohlen Schilfstengel, dem sie als Schwimm- und Balancierstangen zu beiden Seiten dünne Halme angeklebt hat. Sogar Streichhölzchen, die wohl aus der nahen Badeanstalt stammen, hat sie zu diesem Zwecke benutzt, so ihre Neigung verratend, sich die Fortschritte der Kultur zu eigen zu machen. Doch war das ein Mißgriff; denn die Hölzchen haben sich voll Wasser gesogen, die Wohnröhre ist untergegangen und der ursprüngliche Zweck ist damit als verfehlt zu erachten.

Dort bewegt sich träge auf vier Beinen der flache, beinahe rhombisch gestaltete Wasserskorpion, während die beiden vorderen spitzen Raubbeine scherenartig vor dem Kopfe stehen. Schnecken schwimmen umher, mit der Sohle am Wasserspiegel haftend, während der ganze übrige Körper in das Wasser taucht, oder kriechen auch langsam an Stengeln und Blättern herum. Flinke Eintagsfliegenlarven huschen blitzschnell an den trägen vorüber. Thun wir einige in ein wassergefülltes Sammelglas, so vermögen wir zu beobachten, wie die Tierchen durch heftiges Aufwärtskrümmen des Hinterleibes ihr hurtiges, ruckweises Schwimmen bewirken. Ruhen sie, so erkennen wir an den Seiten lebhaft flimmernde Blättchen, sogenannte Tracheenkiemen, die Luft aus dem Wasser aussondern und in die den Körper durchziehenden Atemröhren führen. An der Hinterleibsspitze sitzen drei kurze gefiederte Schwanzborsten. Mückenlarven mit kofferartig dickem „Kopfe" (das ist Kopf und Brust) und schwanzartig dünnem Hinterleib schwingen sich durch Seitwärtsschlagen dieses Schwanzes in weiten Sätzen durch das Wasser. Da sind auch schon einige Mücken ausgekrochen, die nun ihre Puppenhülle als Kahn benutzen und darauf über den Spiegel des Sees schiffen. Die größeren Tiere, die durch langsames Schlängeln des Hinterleibes ruhig schwimmen sind zum Teil Käfer-, zum größeren aber Libellenlarven. Die letzteren steigen auch mit Vorliebe auf dem Boden oder an Pflanzen umher, wissen aber schnell genug hervorzuschießen, wenn sie ein Opfer erspäht haben. Sie strecken dann ihre zu einem eigenartigen Fangapparat umgebildete Unterlippe, die sogenannte Maske, vor, die, aus langem Unter- und Mittelgliede und kräftigen Beißzangen bestehend, gewöhnlich auf die Brust zurückgeklappt getragen wird, und ergreifen mit dieser ihre Beute durch unfehlbar sicheren „Polizeigriff". Die Nahrungsgewinnung der anderen heute betrachteten Tiere mögt ihr versuchen, selber in einem Aquarium

zu beobachten, zu dessen Anlegung weiter unten sich Anleitung findet. Über dem Wasserspiegel fliegen und tanzen viele ausgebildete Insekten: die Eintagsfliegen in auf- und absteigendem, an das Schwimmen ihrer Larven gemahnendem Fluge, die Mücken in Scharen spielend, bald unbeweglich an einer Stelle, bald wirr durch einander wirbelnd und auf- und absteigend, flatternd allerlei Motten und kleinere Schmetterlinge und zwischen all diesen in reißendem Fluge, hier und da sich Beute erhaschend, die Libellen mit klirrenden Flügeln.

Was aber ist das für eine nußgroße, silberne Blase, die aus der dunkelgrünen Finsternis der Wasserpflanzen hervorleuchtet. Fischen wir sie sorgfältig mit dem Aste der Wasserprimel, an dem sie sitzt, heraus. Mit einiger Mühe nur erkennen wir an der Stelle, wo wir sie vermuten, ein grauliches, unansehnliches Gespinst. Tauchen wir aber den Ast in ein mit Wasser gefülltes Sammelglas, so bläht sich die Blase wieder auf und leuchtet silbern wie zuvor. Es ist das glockenförmige Nest der Wasserspinne (Argyronéta aquática L.). An dem oberen, dem Eingang abgekehrten Ende der Glocke sehen wir eine besondere Abteilung mit gelblichen Eiern erfüllt, das Kinderzimmer der Spinne. Der silberne Glanz wird durch die Luft hervorgebracht, die das Nest erfüllt. So erscheinen ja auch die Bläschen, die in einem Glase Bier aufsteigen, und eine in Wasser getauchte Bürste metallisch glänzend. — Die kunstvolle Verfertigerin des aufgefundenen Gespinstes sehen wir flink an den Wasserpflanzen umherklettern. Ihr Hinterleib ist mit Luft bedeckt, wie wir aus der glänzenden Hülle erkennen, die ihn bekleidet. Diese Luft dient zum Atmen. Ist sie verbraucht, so steigt die Spinne an die Oberfläche und sammelt zwischen den kurzen, dichten Härchen des Hinterleibs neuen Vorrat. Auf solche Weise transportiert sie auch Luft, die sie mit den Beinen vom Leibe abstreift, in ihre Wohnung.

Einmal belehrt, achten wir auf alle Luftbläschen, die den Tieren anhaften. Ein solches glänzt an der Hinterleibsspitze der Schwimmkäfer und beweist uns, daß diese ihren Luftvorrat unter den Flügeldecken aufbewahren. Die Wasserkäfer dagegen, kleine wie große, tragen auf der Brust einen silbernen Schild, zum Zeichen, daß ihre Atemluft zwischen den kurzen Härchen der Brust aufgespeichert ist, wohin sie durch pumpende Bewegungen der Fühler gebracht wird. Bei größeren Arten (z. B. Hydróphilus píceus L.) gelingt es leicht, die Wassereinnahme zu beobachten. Die Schwimmkäfer besorgen dieses Geschäft einfacher: sie stecken die Hinterleibsspitze über den Wasserspiegel und lüften ein wenig die Flügeldecken. Mückenlarven hängen

mit dem Kopfe nach unten an dem Wasserspiegel und stecken die mit sternförmigen Haarbüscheln geschmückten Atemröhren heraus. — Seht ihr die komisch ungeschickten Bewegungen jenes Wasserskorpions, der sich mühsam und fortwährend anstoßend durch ein Dickicht von Wasserpestzweigen, den Hinterleib stets voran, empor arbeitet? Nun streckt er einen dünnen fadenartigen Schwanzanhang über die Oberfläche des Wassers. Nach kurzer Frist taucht er wieder in die Tiefe und ihr seht ein Luftbläschen an der Spitze des Fadens hangen. Derselbe ist eine aus drei feinen Borsten zusammengelegte Atemröhre.

Nun fragt ihr mich, was die Luftbläschen an den untergetauchten Pflanzenstengeln bedeuten, da doch keine Tiere dort sitzen, von denen sie herstammen könnten. Legen wir einige Stengel in ein wassergefülltes Sammelglas, entfernen durch Schütteln sämtliche Luftbläschen und halten dann das Glas in das Sonnenlicht, so sehen wir nach einiger Zeit an den Blättern sich neue Bläschen bilden, die zum Teil Perlen gleich im Wasser emporsteigen: Die Pflanze scheidet Luft aus, sie atmet, wie wir Menschen und die Tiere es thun. Und die Luft, die sie ausatmet und die wir Sauerstoff nennen, ist es gerade, die die Tiere zum Atmen brauchen, während umgekehrt die von den Menschen und Tieren ausgeatmete Luft, die Kohlensäure, den Pflanzen zum Atmen dient. Dieser wichtige Vorgang wird noch oft von uns beobachtet und besprochen werden. Heute soll er euch nur einen Fingerzeig für die zweckmäßige Herstellung eines Zimmeraquariums geben, an dem ihr alle die Beobachtungen, die euch heute erfreuten, wiederholen könnt. Ihr braucht dazu keinerlei große Vorbereitungen, ein größeres Kompottglas genügt, das ihr mit frischem Fluß- oder Teichwasser füllt. Nun legt einige Pflanzen hinein, die mit Wasserwurzeln wachsen (Entenflott und etwas Wasserpest), schüttet Kies auf den Boden und setzt dann die Tiere hinein! Die Hauptsache ist Achtsamkeit und Sorgfalt. Das Glas muß einen solchen Platz erhalten, daß die Sonne etwa ein bis zwei Stunden täglich es bescheint. Geschieht das nicht, so atmen die Pflanzen keinen Sauerstoff aus, das Wasser wird nicht durchlüftet und die Tiere ersticken. Scheint die Sonne aber zu lange auf das Wasser, so wird es zu warm und verliert seinen Luftgehalt, wie ihr ja auch aus kaltem Trinkwasser, das ihr eine Weile im warmen Zimmer stehen laßt, die Luft in Bläschen entweichen seht. Ihr müßt auch auf etwa absterbende Tiere achten und Leichen zur Zeit entfernen, denn sonst verpesten sie euch das Wasser und es tritt eine allgemeine Sterblichkeit ein. Auch tote Pflanzen haben dieselbe Wirkung und müssen recht-

zeitig herausgenommen werden, wie ihr es auch bald lernen werdet das richtige Verhältnis von Pflanzen und Tieren in eurem Aquarium festzuhalten. Auf diese Art erhaltet ihr dasselbe Wochen, ja Monate lang in gutem Zustande. Ich werde sehen, wer mir zuerst etwas von den Pflanzen und Tieren erzählt, die er zu Hause beobachtet.

Und noch eine andere Beobachtung macht vielleicht dieser oder jener gerne, nachdem ich Anleitung dazu gegeben. Am Seeufer*) finden wir auf der grasbewachsenen Uferböschung unförmig gestaltete schwarze Käfer, sogenannte Maiwürmer (Méloe proscarabaéus L.). Gegen den gigantischen Hinterleib erscheinen Brust und Beine winzig, und schwerfällig bewegen sich die Tiere vorwärts. Fangen wir eines, so schwitzt es an den Gelenken einen schmierigen, gelben Saft aus, womit es wohl manchen Feind abschrecken mag. Viele der umfangreichsten Tiere seht ihr emsig beschäftigt, sich in die lockere Erde einzugraben. Sie wollen dort Eier ablegen. Nehmt nun solche Tiere mit nach Hause und setzt sie in eine mit feuchter Erde gefüllte, sorgsam verdeckte Kiste. Ihr werdet nach einiger Zeit die Bekanntschaft der wunderbar gestalteten Larven der Maiwürmer machen. Wir kommen wieder hierauf zurück und ich bin gespannt, wer von euch am sorgsamsten und besten beobachtet haben wird.

III. Juni.

Die Wiese.

Bevor wir in die Weite wandern, wozu heute das herrliche Wetter besonders lockt, laßt uns im Schulgarten gemeinschaftlich beobachten, was aus den im April „geringelten" Zweigen geworden ist. — Der Ast Nr. 1, dem wir nur die zarte Rinde nahmen, ist unverändert geblieben. Er hat Blätter und Blüten entwickelt wie die gesunden. Ja, seine oberflächliche Schicht ist größtenteils schon wieder ersetzt. Allerdings ist die neugebildete Rinde nicht so glatt wie die an den gesunden Zweigen. Aber auch diese rauhe Oberhaut gewährt den inneren Teilen Schutz vor Verletzungen.

Eine ganz eigentümliche ungeahnte Veränderung hat der Ast Nr. 2 erfahren, an dem wir mit der Rinde auch den Bast ring-

---

*) Ebenso auf jeder Wiese.

förmig abgeschält haben. Er ist merkwürdiger Weise oberhalb der geringelten Stelle kräftiger geworden. Besonders die Beeren sind bedeutend dicker und saftiger. Er macht den Eindruck etwa eines gemästeten Haustieres. Dagegen sind die Früchte dicht unterhalb der Ringelungsstelle winziger und dieser ganze Teil des Astes sieht so kümmerlich aus, als ob er zu Gunsten des oberen hätte hungern müssen.

Nun — denkt ihr — haben wir wohl des Rätsels Lösung: Der Saft steigt nicht — wie wir bisher irrig annahmen — von unten nach oben, sondern umgekehrt von den Zweigspitzen nach den Wurzeln. Deshalb ist das Astende über der Ringelungsstelle gemästet, das unter derselben verkümmert. Doch ist das nicht voreilig geschlossen? Wie sollte denn im Frühjahre der Saftstrom von oben seinen Ursprung nehmen?! Befragen wir einmal unsere Ringelung Nr. 3! Da ist der ganze Zweig oberhalb der Ringelungsstelle vertrocknet und abgestorben, während der untere Teil unverändert geblieben ist. Also bezieht er doch von unten her seine Nahrung. Und zwar findet der Aufstieg in dem jungen saftigen Holze statt, das wir dem dritten Zweig genommen haben, sodaß er keine Nahrung aus der Wurzel empfangen kann. Der zweite Ast wird mit dieser Nahrung versorgt, denn er besitzt noch die saftige Holzschicht. Doch zeigt uns die zweite Ringelung gleichzeitig, daß noch eine andere Saftströmung im Stamme vor sich geht und zwar — wie wir vorher richtig wenn auch vorschnell verallgemeinernd schlossen — verläuft dieser Strom von oben nach unten im Baste. Er kann die Ringelungsstelle des zweiten Astes nicht überschreiten, da wir hier den Bast entfernt haben. Er bleibt also auf den oberen Astteil beschränkt und hat diesen „gemästet". Der untere Astteil erhält nur Wurzelsaft, keinen absteigenden. Er hungert und ist kümmerlich geworden, besonders dicht unter der Ringelungsstelle.

Jetzt haben wir eine klare Einsicht in die Bedeutung der einzelnen Stammteile. Die obersten Rindenschichten dienen den weicheren Stammteilen zum Schutze, haben aber keine andere für das Leben des Baumes bedeutsame Aufgabe. Ähnliches gilt von den innersten Kernholzschichten. Sie geben dem Stamme größere Widerstandskraft gegen die Wut der Stürme. Vielen alten Bäumen fehlen sie aber ganz oder größtenteils, ohne daß dieselben deshalb eingehen. Die für das Leben des Baumes bedeutsamsten Schichten sind das Jungholz und der Bast. In dem ersteren steigt der von den Wurzeln aufgenommene Saft in die Höhe bis in die kleinsten

Zweiglein und Blätter. Im Baste dagegen steigt ein anderer Saftstrom abwärts. Dieser erst ist imstande die Pflanze zu ernähren, ihr Wachstum zu ermöglichen. Man nennt den von der Wurzel aufgenommenen Saft, das sind allerlei im Boden befindliche und in Wasser gelöste Nährsalze, unorganisiert, den im Baste absteigenden organisiert. Seine Organisation, d. h. seine Verwandlung in Stärke und andere Stoffe wird in den Blättern bewirkt. Daher mußte der Zweig dicht unter der des Bastes beraubten Ringelungsstelle verkümmern. Er erhielt zwar zur Genüge Wurzelsaft, konnte denselben aber nicht organisieren, da er Blätter nicht in genügender Zahl besaß. Die oberste Stelle erhält gar keinen organisierten Saft. Der erste schwache Strom fängt im Baste unter dem ersten Blatte an abwärts zu steigen. Je weiter nach unten, um so reichlicher strömt er, was an der kräftigeren Ernährung der Blätter und Früchte zu erkennen ist. In genügender Entfernung endlich von der Ringelungsstelle unterscheidet sich unser Versuchszweig durchaus nicht von den unverletzten.

Aber glaubt nur ja nicht mit der erlangten Kenntnis nun wirklich hinter die Lösung des Rätsels gekommen zu sein! Viel, sehr viel fehlt uns noch zum völligen Verständnis des Vorganges der Pflanzenernährung. Wie geht die Organisation des Saftes vor sich? Auf welche Weise und durch welche Kräfte wird derselbe umgeformt? Wenn erst der organisierte Saft das Wachstum der Pflanze ermöglicht, wie wachsen denn im Frühjahr Blätter und Zweige, wenn doch noch keine Organisatoren, das sind ja die grünen Blätter, vorhanden sind. Ja wie steigt der Saft in dieser Jahreszeit empor, da ihn doch die Blätter noch nicht durch Wasserverdunstung emporziehen?

Manche dieser Fragen werden wir später, wenn unsre Kenntnisse gewachsen sind, bis zu einem gewissen Grade beantworten. Immer aber werden noch ungelöste Rätsel bleiben.

„Ins Inn're der Natur
Dringt kein erschaff'ner Geist.
Glückselig, wem sie nur
Die äuß're Schale weist."

Nun aber hinaus ins Freie! Da wollen wir, umweht von Blütenduft und Sonnenschein, die Wunder der Natur betrachten.

Unser Weg führt uns durch die üppige langgestreckte Wiese, die sich in südwestlicher Richtung von den Thoren der Stadt bis zu einem größeren See erstreckt. Schon sind wir an Ort und Stelle. Denn der Wiese zumeist gilt der heutige Besuch. Wie herrlich ist ihr saftiges Grün! Wie neigen und beugen sich in sanftem Lufthauche

die mit zierlichen Ähren und Rispen gekrönten Wiesengräser. Wie bunt erscheinen darunter die mancherlei blühenden Kräuter, die wir früher schon einmal einer Betrachtung unterzogen haben. Heute wollen wir einige der wichtigsten Wiesengräser kennen lernen. Kräftiger und stattlicher erscheint uns der Roggen. Doch er ist ein Fremdling in unserm Klima. Unsere Vorfahren brachten ihn in uralter Zeit aus dem fernen Asien mit hierher. Einem üppigen Roggenfelde sieht man es nicht an, daß seine Bewohner — wenn auch vor Tausenden von Jahren — gewohnt waren unter tropischer Sonne zu wachsen und zu reifen. Doch wie sehr bedarf er der steten Pflege der Menschen! Haben sich irgendwo auf unbebautem Boden einige Roggenkörner verstreut, so entstehen zwar im ersten Jahre einige dürftige Halme, aber schon im darauffolgenden sind sie spurlos verschwunden. Und auf den ihnen angewiesenen Feldern selbst, wie mühsam und oft vergeblich ist da ihr Kampf gegen die mancherlei Unkräuter, die ihnen den Platz streitig machen!

Unter wie viel schlimmeren Verhältnissen wissen sich die Wiesengräser, die echten Kinder unsrer Heimat, zu behaupten. Zwei bis dreimal im Jahre werden sie abgemäht, um unverdrossen gleich wieder neue Halme emporzutreiben, neue Blüten anzulegen, ob es ihnen nicht doch gelinge, Samen heranzureifen. Sie sind die ursprünglichen Besitzer von Grund und Boden und halten diesen zähe fest gegen alle Gewaltthätigkeit, die man gegen sie ausübt. Ja sie scheinen in diesem ewigen Kampfe, dieser nie aufhörenden Verfolgung nichts zu entbehren. Euch ist wohl noch gar nicht der Gedanke gekommen, wie grausam man gegen sie verfährt, wenn immer, sobald sie anfangen für eine neue Generation, ihre Kinder, zu sorgen, die Sense des Schnitters sie unbarmherzig abschneidet? Trotz der Unterdrückung, in der man sie hält, siedeln sie sich mit großer Schnelligkeit an allen unbeackert gelassenen Orten an. Ja selbst von dem Steinpflaster der Städte muß man sie mühsam entfernen. Denkt einmal! Man ließe sie ungehindert wachsen. Wie würden dann ihre federleichten kleinen Früchte weit und breit vom Winde umhergetragen werden und das ganze Land in eine einzige mächtige Wiese, gleich den Prairieen Nordamerikas verwandeln. Dann würden sich die Gräser als das zeigen, was sie sind, die ureingeborenen echten Herren des Landes.

Sie beweisen ihre Herrschernatur auch jetzt noch in ihrer Unterdrückung. Gerne gewähren sie Kräutern und Stauden ein Unterkommen in ihrer gedrängten Gemeinschaft, dulden es sogar, wenn

Augentrost, Klappertopf u. a. gelegentlich ihnen Nahrung aus ihren Wurzeln saugen. Denn die genannten Pflanzen pflegen im Jugendzustande mit feinen, zu Saugscheiben anschwellenden Wurzelfädchen die Wurzeln der Gräser zu umspinnen und ihnen Saft zu eigener Nahrung auszusaugen. Bald allerdings verlassen sie sich auf die eigene Kraft und entnehmen ihre Nahrung aus dem Boden.

Woher kommt nun die große Zähigkeit und Ausdauer der Wiesengräser? Nehmen wir eine Staude sorgfältig heraus. Ein Teil der Halme zwar steigt stolz empor, andere aber, schwächere, ducken sich an die Erde, kriechen hier weiter, verzweigen sich, treiben an den Knoten Wurzeln und nach oben Blätter. So ist eine Staude gleich einer kräftigen Mutter mit ihrer munteren, schön gedeihenden Kinderschar. Einige der Kinder haben sich schon selbstständig gemacht. Der verbindende Stengel ist abgefault und die neue Staude hat selber schon wieder eine kleine Schar von Kindern um sich versammelt. Da den Gräsern eine Vermehrung durch Samen unmöglich gemacht wird, bringen sie ihre Nachkommenschaft auf ungeschlechtlichem Wege, durch reiche Sproßbildung und Teilung hervor. Ganz ähnlich machen sie es wie die Wasserpest. Und man kann überhaupt beobachten, daß immer die ungeschlechtliche Vermehrung bei den Pflanzen eine besonders reiche wird, denen durch diesen oder jenen Umstand die geschlechtliche benommen ist.

Nun laßt uns endlich die genauere Bekanntschaft einiger Mitglieder des Gräsergeschlechtes machen! Die aus dicken Ährenmassen locker in Handform zusammengelegte Rispe gehört dem Knäuelgras (Dáctylis glomeráta L.); dieses zierliche Gräschen mit der aus winzigen Ährchen zusammengefügten, zartstengligen, spirrigen Rispe ist das Rispengras (Póa ánnua L.), von dem sich noch manche Brüder in der Wiese finden. Ähnlich erscheinen euch die größeren braunen Rispen des Straußgrases (Agróstis) und des Schwingels (Festúca), noch mehr wegen der kleineren Ährchen die grünlich roten Rispen der Schmele (Aíra). Die verschiedenen Arten Zittergras (Bríza) kennt ihr schon lange, wohl auch diese Gräser mit den walzigen Ähren, die ihr sämtlich mit dem Namen „Timotheum" bezeichnet. Es sind aber verschiedene Arten: Das echte Timotheum (Phléum praténse L.) mit seinen behaarten zweispitzigen Deckspelzen, der Hundeschwanz (Cynosúrus cristátus L.), dessen Ährchen kammartig aussehen, der Fuchsschwanz (Alopecúrus praténsis L.) und das Ruchgras (Anthoxánthum odorátum L.), deren lockerer, ährenartiger Blütenstand aus kleinen zusammenneigenden Rispen gebildet ist. Das Ruchgras hat

verschieden große, der Fuchsschwanz gleich große Ährenspelzen. Besonders deutlich unterscheidet sich aber das Ruchgras von allen Wiesengräsern durch seinen wundervollen Duft, der sich auch dem Heu mitteilt.

Hier sind wieder zwei einander sehr ähnliche Gräser: Die Quecke (Tríticum répens L.) und der Lolch (Lólium temuléntum L.), unterschieden hauptsächlich durch die scharfen Zickzack-Knickungen der Ährenspindel bei letzterem, dem man übrigens wahrscheinlich ungerechtfertigter Weise, oder wenigstens in sehr übertriebenem Maße, giftige Eigenschaften zugeschrieben hat. Sein nächster Verwandter, für unsre Flora ein Fremdling, ist das häufig angesamte englische Raygras (Lólium perénne L.). Dicht sammetartig behaart ist das wollige Honiggras (Hólcus lanátus L.), diese anderen mit den spirrig abstehenden Rispenästen, die an den Blütenstand des Hafers gemahnen, sind Trespen (Bromus sp.). Die einzelnen Ährchen sind langwalzig, die Deckspelzen geschlossen, nicht wie beim Hafer abstehend.

Wie schön ist ein kunstvoll aus Wiesengräsern zusammengelegter Strauß. Will man sich einen Dauerstrauß herstellen, so muß man ihn im Herbste sammeln, wo die Gräser die Spelzen zum Schutze der Frucht geschlossen halten. — Jetzt blühen sie. Woran soll man das aber erkennen? Sie stäuben ja nicht. Einige leere Staubbeutel hängen zwar an dünnen Fäden schlaff herunter. Kaum jedoch, daß beim Klopfen auf die flache Hand ein wenig lockerer Blütenstaub herauskommt. Andere wieder stehen noch steif aufrecht, in den Blütenspelzen eingeschlossen, als dächten sie noch gar nicht daran, ihren Staub zu entleeren und dem Winde zur Weiterbeförderung zu übergeben. Und doch haben die noch geschlossenen und die schon entleert niederhangenden Staubbeutel kaum einen Altersunterschied von 24 Stunden. Dann müßten wir aber doch auch Blüten finden, die gerade stäuben. Aber alles Suchen ist vergebens. Der Grund liegt darin, daß die meisten Wiesengräser schon sehr frühe stäuben, in den Morgenstunden von 4 bis 8 Uhr. Nur wenige blühen in der Mittagszeit und eine noch geringere Anzahl am Nachmittage. Gerade die frühen Morgenstunden, wo noch etwas Tau auf den Blättern liegt, die Sonnenstrahlen schräge die Ähren treffen, und sich ein sanfter Frühwind erhebt, sind für das Blühen der Gräser am geeignetsten. Denn der schräge aufsteigende Luftzug vermag allein den Staub auf die höher als die Staubbeutel stehenden, fedrigen Narben zu tragen. Vielen sagt auch nur eine bestimmte Temperatur zu — so stäubt das Honiggras nur bei 14^0 morgens und abends —, sodaß sie das Blühen oft Tage lang zurückhalten, bis alle Verhältnisse zusammen-

treffen, die für die Ausführung der Bestäubung notwendig sind. Da diese Verhältnisse aber nicht lange andauern, so müssen sich die Gräser sehr beeilen, um zur Zeit zu kommen. Innerhalb weniger Minuten strecken sich die Staubfäden und halten, trotz ihrer Zartheit nur wenig biegsam, doch federnd, die langen schweren Beutel vor die Thür des Grasblütchens hinaus. Nun öffnet sich nur der untere Teil des Staubbeutels, biegt die Spitze etwas vor und bildet so eine kurze, kahnförmige Höhlung. Das Prieschen Staub, das darin liegt, wird, da die schweren Beutel an den dünnen federnden Stielen im Winde heftig schwanken und pendeln, bald herausgeschüttelt und von dem sanften Lufthauche schräge aufwärts getragen. Gleich aber sickert neuer Staub nach und füllt die kahnartige Höhlung. Dieser ganze Vorgang spielt sich so schnell ab, daß schon nach 15 Minuten die Beutel verstäubt haben. Dann ist auch der Faden schlaff geworden, und die leere Hülse hängt matt herab, um nach mehreren Stunden ganz abzufallen. Achtet auf diese Vorgänge, wenn euch ein Frühspaziergang einmal schon in den ersten Morgenstunden ins Freie führt.

Die Gräser als windblütige Pflanzen brauchen keinen Insektenbesuch. All die tausend Hummeln, Bienen, Schmetterlinge, Fliegen, Käfer, die uns umsummen, sind Gäste der Blüten von Wiesenkräutern. Und wie sie in diesen Honig suchend umherkriechen und dabei Blütenstaub zu anderen Pflanzen tragen, wie künstlich die Gestalten der Blüten und Insekten zwecks gegenseitiger Diensterweisung einander angepaßt sind, das haben wir schon öfters beobachtet, sodaß wir heute auf eine Untersuchung der Pflanzen in dieser Beziehung verzichten. Statt dessen laßt uns jetzt die Momente aufsuchen, die häufig genug den Tierbesuch für die Blüte wirkungslos, wohl gar schädlich machen. Nicht alle Insekten sind den Pflanzen willkommene Gäste. Viele brandschatzen sie nur und bewirken durchaus keine Befruchtung. Unter den ungezählten Scharen von Fliegen, Käfern, Wanzen, Bienen, Schwebfliegen, Schneiderkäfern, Böcken und Bremsen, die hier umherschwärmen, sind viele den Blüten durchweg schädlich, andre doch nur geeignet, einer einzigen Blütenart oder einer kleinen Gruppe den Dienst der Bestäubung zu leisten. Ihr Besuch kann den andern durchaus nicht erwünscht sein. Immer schädlich sind Raupen und Schnecken, die am Stengel emporkriechen. Aber auch alle anderen Tiere, wie kleine Käfer, Wanzen u. dergl., die vom Boden aufkriechen und wieder zum Boden niedersteigen, wenn sie andre Pflanzen besuchen wollen, behalten kein Restchen des etwa aus einer Blüte mitgebrachten Staubes auf ihrem Körper, bis sie

zu einer zweiten Blüte gelangen. Daher ist der von ihnen gefressene Staub nutzlos vergeudet.

Um solche unnütze vom Boden aufkriechende Gäste fernzuhalten, hat die Pechnelke (Lychnis viscária L.), die Kuckucksnelke (Lychnis flos cúculi L.), die Nicknelke (Siléne nutans L.) u. a. ringförmige klebrige Absonderungen unterhalb der blühenden Stengel, sogenannte Leimspindeln. Hierdurch werden kleine Käfer, Raupen, Ameisen und andere ungebetene Gäste abgewehrt. Gegen die Schnecken allerdings hilft dieses Mittel nicht. Sie sondern Schleim aus ihrem Körper ab und gleiten dann ungehindert über die klebrige Stelle fort. Gegen diese Feinde ist ein anderes Mittel erprobt: die Stacheln, Borsten und steifen Haare nämlich, wie wir sie bei den Disteln und den rauhblättrigen Pflanzen, bei der Rose, Berberitze u. a. finden.

Aber auch nicht alle geflügelten Gäste sind willkommen. Viele kleine Blattkäfer fressen Staubblätter und Stempel fort, sodaß die Blüte als traurige Ruine hinterbleibt. Ihnen den Zugang in das die Befruchtungsorgane bergende Blüteninnere zu verwehren, ist beim Vergißmeinnicht der Mund der Blütenröhre durch fünf kahle Schuppen und einen orangeroten Ring versperrt, beim Ehrenpreis durch einen Haarkranz. Das Braunellchen (Prunélla vulgáris L.) hat weiter im Innern der Blütenröhre einen versperrenden Haarring. Die Haarpölsterchen auf dem gespornten Blütenblatte des Veilchens und seinen beiden Nachbarn haben gleichfalls die Aufgabe, kleinere Insekten fern zu halten. So hat auch der Frauenflachs (Linária vulgáris Mill.) die kissenförmig aufgeschwollene Unterlippe seiner Rachenblüte fest gegen die Oberlippe gepreßt, als wollte er seine Schätze wie ein Geizhals festhalten. Größere Insekten können alle diese Hindernisse leicht überwinden, kleinere aber werden dadurch von den Befruchtungsorganen und dem Honig abgesperrt. — Auch die lang ausgezogenen Blütenröhren der verschiedenen Schmetterlings- und Lippenblütler gewähren Schutz vor den Brandschatzungen kleiner Diebe, während die Honig suchenden größeren Insekten den langen Rüssel hineintauchen und mühelos den am Grunde der Röhre aufgespeicherten Honig entnehmen können. Der Sporn des Frauenflachses und der Veilchenarten hat denselben Zweck, während die gekrümmte Blütenröhre des Ackerkrummhalses (Anchúsa arvénsis M. B.) auch Hummeln und Bienen abhält. Denn diese haben große Angst, ihre spröde Zunge zu zerbrechen und scheuen daher vor jedem Widerstand zurück, der sich derselben entgegenstellt. Der aufgeblasene

Kelch vieler Pflanzen, besonders des Taubenkropfes (Siléne infláta Sm.), die starren, trockenen, spitzen Blättchen, die unter dem eigentlichen Kelch mancher Nelken u. a. noch einen Außenkelch bilden, halten viele von unten her ankriechende Honigdiebe ab.

Oft genug aber schaden den Blüten auch die eigentlich zu ihrer Bestäubung berufenen Freunde. So haben viele Hummeln die häßliche Angewohnheit, die Blüten von der Seite anzubeißen und so den Honig zu rauben, statt in der vorgeschriebenen Weise, auf dem Rande der Krone sitzend, den Kopf in die Röhre zu senken und so, den süßen Saft schlürfend, sich programmmäßig den Körper mit Blütenstaub zu bepudern. Die Befruchtung solcher Blüten ist vereitelt. Die Versuchung, so vorschriftswidrig die stummen Weisungen der Blüten außer acht zu lassen, wird besonders groß, wenn der Bau derselben dem Körper des besuchenden Insekts nicht genau angepaßt ist, wenn z. B. eine Blütenröhre zu lang ist für den Rüssel ihres Gastes, oder die vorspringenden Kronenteile zu schwach, um seinen Körper zu tragen.

So erklärt sich die wunderbare Thatsache, daß eine große Anzahl von Blüten nur einer einzigen Insektenart angepaßt ist. Das soll nicht heißen, wie euch jetzt wohl klar ist, daß nur diese Art sie besucht, sondern, daß nur sie es so thut, wie es zur Bestäubung der Blüte notwendig ist, da ihr Körper genau der Größe der Blütenteile entspricht. Ein Beispiel zur Beleuchtung dieser merkwürdigen Wechselbeziehungen zwischen Blüten und Insekten bildet der rote und der weiße Klee und deren Gäste. Der erstere kann nicht von Bienen befruchtet werden, da deren kürzere Zunge nicht in den Grund der langen Blütenröhre hinabreicht. Gewisse Hummeln müssen bei ihm die Bestäubung bewirken, während der weiße Klee sie den Bienen verdankt. So haben alle Blüten ihre besondern Freunde: die meisten Lippen- und Schmetterlingsblütler Hummeln- und Bienenarten, ebenso die Glockenblumen, viele Kreuzblütler und rauhblättrige und manche andere; Ehrenpreis, Augentrost, Vergißmeinnicht, die Doldenpflanzen dagegen sind kleinen Fliegen- und Wespenarten für ihre Befruchtung Dank schuldig. Zuweilen kommt es auch vor, daß dem Tierleben einer Gegend die Insektenart fehlt, die zur Bestäubung einer bestimmten Pflanze berufen ist. So geht es dem kleinen, in der Tauernkette wachsenden Leimkraute (Siléne pumílio), das durch diesen Umstand zum Aussterben verurteilt ist. Ihr könnt euch vorstellen, daß hierauf bezügliche Beobachtungen große Ausdauer, un-

ermüdliche Geduld beanspruchen. So ist denn auf diesem Gebiete auch noch vieles klarzustellen und bietet sich dem Naturfreunde Gelegenheit zu fruchtbringender Thätigkeit.

Dazu gehört aber eine genaue Kenntnis des Pflanzenreichs nicht nur, sondern auch der so art- und gestaltenreichen Insektenklasse. Die kann man sich nur durch selbständiges Studium allmählich erwerben. Wir wollen heute wenigstens den ersten Anfang dazu machen, indem wir etwas von dem reichen Tierleben der Wiese kennen zu lernen versuchen. Viele kleine Käfer haben ihr ständiges Quartier in Blütenröhren und den Körbchen der Korbblütler aufgeschlagen: langgestreckte kurzflüglige Staphylinen von schwarzer oder roter Farbe, spitznäsige Rüssel- und rundliche, glatte, bunte Blattkäfer. Hier finden wir auch die kleinen Blasenfüße, Geradflügler von geringer Größe, deren schmaler und flacher Körper zwei Paar ziemlich gleich langer zarter bewimperter Flügel trägt. Sie nagen die Blütenteile an, sodaß dieselben gelbe Flecke bekommen. Larven von Rüsselkäfern, Motten und Kleinschmetterlingen leben in den Früchten und nähren sich von den Samen, nicht alle durchaus schädlich, wie wir das seiner Zeit an dem ständigen Gaste in den Kapseln der Nicknelke beobachteten. Einige Raupen wieder stecken in selbstgefertigten Gehäusen. Viele Motten- und andere Schmetterlingsraupen spinnen die Doldenstielchen der Schirmträger, die Blütenstände des Frauenflachses u. a. zusammen und leben in diesen Gespinsten. Wieder andere haben durch solche Gespinste zwei oder mehrere Blätter zu Knäueln vereinigt. Die sogenannten Minierraupen haben sich in der dünnen Blattfläche der Ampfer-, Klee- und Nelkenblätter Gänge gefressen, die man äußerlich als geschwungene weiße Bandzeichnungen erkennt. In den Stengeln vieler Pflanzen führen andere ein tagscheues Leben.

Allerlei größere Raupen kann der Schmetterlingssammler in großer Anzahl an den Stengeln und Blättern der Wiesenpflanzen finden. An den Ampfern die kurze grünliche, rot behaarte des Feuerfalters und verschiedener „Eulen", die mit büschelig oder strahlig angeordneten Haaren bedeckt sind. Die ebenda lebenden Spannerraupen sind sogleich an ihrer Bewegung zu erkennen. Sie klammern sich mit den sechs Brustbeinchen fest und ziehen dann in hoch geschwungenem Bogen den dünnen nackten Leib an die Brust heran, ihn mit den Stummelfüßchen der Hinterleibsspitze stützend. Dann lösen sie die vorderen Beinchen und strecken Kopf und Brust weit vor, um einen anderen Stützpunkt zu gewinnen. Diese „spannende"

Bewegung unterscheidet sich deutlich von dem langsamen Hingleiten der anderen Raupen. An den anderen Wiesenkräutern und Gräsern herrschen Eulenraupen vor. Daneben finden sich mehrere Schwalbenschwanzraupen am Steinpeterlein (Pimpinélla saxífraga L.) und Gräsern, die des Aurorafalters und Kohlweißlings am Wiesenschaumkraut. Einige Schmetterlingslarven wieder mästen sich gemeinschaftlich mit Engerlingen, Drahtwürmern und anderen Käferlarven an den Wurzeln der Gräser. Aus allen diesen Raupen könnte man sich eine stattliche Schmetterlingssammlung erziehen, in der allerdings die meist unscheinbaren Spanner, Eulen und Motten vorherrschen würden.

Flinke Heuschrecken klettern teils an Halmen und Stengeln umher, teils kriechen sie in dem Gewirr der Wurzelblätter. Von Schnecken sind besonders die in gelben Gehäusen steckenden Bernsteinschnecken und die nackten grauen Ackerschnecken vertreten.

Diese schmierige, graue oder grüne ekelhafte Gesellschaft, die dicht bei dicht den Stengel der Ampferarten, Nelken und anderer Wiesenkräuter bedeckt, ist eine Kolonie von Blattläusen, die mit ihrem spitzen Schnabel die Pflanzen anstechen und ihnen den Saft aussaugen. Oft bringen sie durch ihre Menge allerlei Mißbildungen hervor. Auch die sogenannten Gallen, knollige Antreibungen an den Kelchen der Blasennelke, (Siléne infláta Sm.) an den Rippen und Blattstielen der Ampfer, in den Kelchen des Hornklees, (Lótus corniculátus L.) in den verdickten Früchtchen des Steinpeterleins (Pimpinélla), in den Gipfeltrieben der Ehrenpreisarten sind Wohnungen schädlicher Insektenlarven. Sie werden durch den Stich verschiedener Wespen, Mücken und Rüsselkäfer hervorgebracht, die Eier in diese Pflanzen hineinlegen. Gerade nun, wie sich in unserm Körper durch das Eindringen von Splittern, Glasscherben und anderen Fremdkörperchen Geschwülste bilden, werden auch die angestochenenen Pflanzenteile gedunsen und nehmen mannigfache Formen an. Die aus den Eiern entwickelten Lärvchen haben in der saftigen Geschwulst zugleich Wohnung und Speisevorrat. Schneiden wir eine Galle durch, so finden wir in ihr immer eine Anzahl von Höhlungen, die sogenannten Larvenkammern, in denen sich die kleinen Maden befinden. Die reichliche Saftabsonderung in der Galle schwächt natürlich die Pflanze. Ungemein vielgestaltig sind diese Mißbildungen. Von kugligen Auftreibungen an Stengeln und Blättern, kleinen Wärzchen oder Zäpfchen auf der Blattfläche, filzigen Wülsten, wie sie z. B. die wilde Rose zeigt, blütenartigen Gebilden wie an den

Gipfeltrieben des Ehrenpreises, des Thymians, der Weide findet sich ein großer Reichtum von Formen. Doch festzustellen, welches Insekt die einzelnen Gallen hervorgebracht hat, ist äußerst schwer. Denn mit dem abgebrochenen Zweige, der die Galle trägt, welkt auch diese selbst und die Larve geht aus Mangel an Nahrung zu Grunde, wie übrigens — nebenbei bemerkt — auch die Galle eingeht, wenn die sie bewohnende Larve abstirbt. So innig ist der Zusammenhang zwischen Galle und Tier. Man hat nun, um die Insekten zu erziehen, die Gallen an der Pflanze selber mit Gazenetzen umschlossen. Doch auch das hat oft genug kein erwünschtes Resultat gehabt. Denn die von einem Tiere angelegte Galle wird oft noch von mehreren andern Insektenarten mitbewohnt, ja häufig haben Schlupfwespen in den Körper selbst der Gallinsekten ihre Eier gelegt, sodaß man schließlich ganz andere Insekten erzieht als diejenigen, die durch ihren Stich die Galle gebildet haben. So bieten diese Beobachtungen manche schier unüberwindliche Schwierigkeiten.

Auf längeren Halmen und auf Stengeln der Flockenblume (Centaúrea scabiósa L.), überhaupt auf allen die Wiesenkräuter überragenden Pflanzen finden wir kleine, gelbliche, flinke Tierchen, die ruhelos auf- und niederklettern. Ihr Gebahren läßt nicht darauf schließen, daß sie Nahrung von den Pflanzen gewinnen wollen. Ihr erkennt sie als Larven der Maiwürmer, die ihr zu Hause in einem mit Erde gefüllten Kasten erzogen habt. In eurem Zimmer waren die flinken Geschöpfchen auf das Fensterbrett geklettert und dort eilig umhergelaufen, bis sie allmählich alle verschwunden waren. Ihr habt sogar beobachtet, daß sie eifrig darauf aus waren, sich auf den Körper von Fliegen zu schwingen. Das können wir auch hier wieder sehen. Denn eben läßt sich eine Hummel auf der Flockenblume nieder, die sogleich von vielen Maiwürmerlarven überfallen wird. An den Haaren festgeklammert sitzen sie nun auf dem Hummelkörper, als gedächten sie auf ihm zu schmarotzen. Und für Schmarotzer hat man sie auch thatsächlich lange gehalten, bis es gelang nachzuweisen, daß die Tierchen die Hummel nur als günstige Reisegelegenheit benutzen. Sie lassen sich von derselben in ihr Nest tragen und verwandeln sich dort, indem sie ihre Haut samt den sechs flinken Beinchen als überflüssiges Reisekleid abwerfen, in schwerfällige, madenartige Tiere, die in einer Honigzelle bis zu ihrer Verpuppung verweilen. Die jungen Käfer kriechen schließlich im nächsten Frühjahre aus den Hummelnestern an das Tageslicht.

Wir sind sammelnd und beobachtend allmählich bis zum Ufer

des Sees vorgedrungen und der schon erprobte Reichtum unsrer Landseen an Tierleben verführt uns, noch einen Blick auf den Ufersaum und das Wasser zu werfen. Was sind das für fingerdicke Löcher am Wiesenrande nahe dem schmalen sandigen Ufersaume? Die meisten scheinen unbewohnt. Nein! dort sitzt der scheue Bewohner und guckt, die schaufelartigen Beine unter die gepanzerte Brust gestützt, ins Freie. Das ist der ärgste Feind der Wiesen und Felder, die verderbliche Maulwurfsgrille. Nähern wir uns, so ist sie, rückwärts kriechend, sogleich in ihrem Schlupfwinkel verschwunden. Doch schließlich gelingt es, eines der Tiere zu erhaschen. Die Vorderfüße sind zu seitlich gestellten, zackigen Schaufeln, ähnlich den Füßen des Maulwurfs, umgestaltet. Mit diesen gräbt es sich lange Gänge in Wiesen und Felder und nagt unterirdisch die Wurzeln der Gräser und Kräuter ab, sodaß sie verwelken und verdorren. Ihre Gefräßigkeit ist so groß, daß sie in der Gefangenschaft sogar ihre Gefährten verzehren. „Wenn du eine Werre siehst," rät ein altes deutsches Sprichwort, „so steige vom Pferde und schlage sie tot!" Doch ist den nächtlich lebenden, scheuen Tieren schwer beizukommen. Kaum haben wir unsern Gefangenen auf die Erde gesetzt, so ist er auch schon rückwärts schreitend in einem Loche verschwunden.

Welch eine unzählige Menge von Schnecken wimmelt im Wasser. Kriechend und schwimmend tummeln sie sich nahe dem Ufer. Ja einige sind aus dem Wasser gestiegen und liegen Luft atmend im feuchten Mulme, der zu einem kleinen Damme am Gestade aufgetürmt ist. Doch nur die ungedeckelten haben diese Gewohnheit, andere mit gedeckeltem Gehäuse wie die schmutzig gelbliche, dunkel gebänderte, oft durch ansitzende Algen ganz grün gefärbte Sumpfschnecke (Paludina vivipara L.) thun das nie. Sie atmen den im Wasser gelösten Sauerstoff durch Kiemen, während die Mehrzahl unsrer Süßwasserschnecken Luftatmer sind, durch eine verschließbare Öffnung Luft in die die „Lungen" beherbergende Manteltasche aufnehmen. — Wie aber mögen die schwerfälligen langsamen Schnecken wohl von einem Gewässer in das andere kommen? Es ist kaum ein Sumpf oder Teich so abgeschlossen, daß er nicht doch von Schnecken bevölkert sei. Um diese Frage zu beantworten, suchen wir nach den Eiern, dem Laich der Tiere. An den Blättern von allerlei Wasserpflanzen ist er in Menge zu finden, wurstförmige gallertartige Klümpchen, die ungemein an den uns schon bekannten Laich der Köcherjungfern (Phryganiden) erinnern. Eine trübe gewordene Eiermasse untersuchen wir genauer mit der Lupe. Da sehen wir ein schon ausgebildetes Schneckchen

ruhelos in der Eihaut kreisen. Wunderbar! daß die später so langsamen, trägen Tiere vor der Geburt sich so beweglich zeigen.

Der Schneckenlaich nun, der sich so massenhaft in allen Gewässern findet, bleibt zusammen mit den Wasserlinsen an den Füßen von Enten und allerlei andern Wasservögeln hangen, welche ihre Nahrung an ihm und vielen den See bevölkernden Tieren suchen. Die Vögel tragen dann oft weit über Land den Laich in andere Gewässer. So vergelten sie das reichliche Futter, das ihnen die Schnecken bieten, dadurch, daß sie großen Mengen derselben an andern Orten passende Ansiedelungsplätze verschaffen.

Es ist Abend geworden. Wir machen uns auf den Heimweg. Horcht! aus den Wohnröhren der Maulwurfsgrillen klingt volltönendes, an Unkenruf mahnendes Getön. Da musizieren die Männchen ihren Gattinnen etwas vor, indem sie die langen, zusammengerollten Unterflügel schnell gegen die kurzen starkgeaderten Deckflügel reiben. Der zirpende Ton wird klangreicher, weil der Schall in der Wohnröhre sich verstärkt. Noch lange hören wir auf dem Heimmarsche das melancholische Getön, zusammen mit den vielerlei Stimmen, die jetzt auf der Wiese laut werden.

IV. Juli.

Der Feldrain und das Roggenfeld.

Den Bahndamm entlang führt unser Weg. Es geht sich nicht zubest in der Julihitze hier, wo die Sonne uns durch eigene Strahlen und die von dem hohen Bahndamme zurückgeworfenen in ein Glutbad hüllt. Aber einige Pflanzen finden wir an der Bahnstrecke, die wir sonst in unsrer Gegend vergebens suchen. Sie sind wohl aus Samen entstanden, der sich in dem Getreide befand, das aus fernen Gegenden mit der Bahn an andere Bestimmungsorte geschafft wurde. Dieser Same mag verstreut und daraus die Fremdlinge entstanden sein.

So wächst hier in ganzen Dickichten die Luzerne (Medicágo sativa L.), ½ Meter hoch und darüber. Ihre stachelspitzigen Kleeblätter und die kurzen gedrungenen Blütentrauben, welche blaue, violette, gelbe und gelbgrüne Schmetterlingsblüten abwechselnd tragen, oft sogar an einem Stiele vereinen, zeichnen die Pflanze vor allen einheimischen so sehr aus, daß sie sogleich auffällt. In anderen Gegenden wird die Luzerne als Futterpflanze angebaut, hier aber nicht. Ebenso wenig säen unsere

ostpreußischen Landwirte Linsen (Érvum Lens L.), die sich auch hier in größeren Beständen vertreten findet. Die mit zarten vielpaarigen Fiederblättchen dicht besetzte Pflanze zeigt nur eine geringe Anzahl meist einzeln, zuweilen zu zwei oder drei stehender weißlicher Blüten. Die ovalen Schoten sind zweisamig. Auch die echte Hirse (Pánicum miliáceum L.), ein Gras mit weit ausgebreiteten dicken Rispenästen, die goldgelbe Wucherblume (Chrysánthemum ségetum L.), jenes schlimme Unkraut der Getreidefelder, das sich mit beängstigender Geschwindigkeit beinahe schon über ganz Deutschland verbreitet hat, sowie diese fremdartig ausschauende Wolfsmilchpflanze (Tithýmalus segetális Kl. u. G.): sie alle müssen durch Getreidetransporte hier eingeschleppt sein.

Von dort oben grüßt aber auch ein guter alter Bekannter, ein echtes Kind unsrer Heimat, der Mauerpfeffer, mit leuchtend gelben Blütchen zu uns herunter. An vielen der mit dicken Schuppenblättern besetzten Stengel finden wir schon reife Früchte. Diese sind in der Mitte schüsselartig vertieft. Die fünf strahlenförmig angeordneten Fruchtblätter sind am Grunde fest verwachsen und neigen jetzt bei trockenem Wetter auch an der Spitze eng zusammen. Gieße ich aber ein wenig Wasser in das flache Becken des Früchtchens, so thun sich bald die Fruchtblätter weit aus einander, die Kapselfächer werden geöffnet und der feinkörnige Samen liegt offen da. Trifft Regen die Pflanze, so spült derselbe bald den Samen heraus und schwemmt ihn an andre Stellen, in Erdritzen, zwischen Steine u. s. w., wo dann im nächsten Jahre eine Kolonie Mauerpfeffer entsteht. So verbreitet sich das Pflänzchen auch oft über alte rissige Mauern, dieselben mit schönen gelben Polstern überziehend. Wenn nur einmal ein Vogel ein Stückchen Mauerpfeffer hinaufgeschleppt hat, so sorgt schon der nächste Regen für die Verbreitung seines Samens über einen großen Teil der Mauerkrone.

Wie ganz anders treibt es der Storchschnabel (Geránium palústre L.), der hier an feuchter Stelle auf den Böschungen des Abzugsgrabens neben dem Bahndamme wuchert. Seine fünf Früchtchen, die im unreifen Zustande mit langen spitzen Grannen einer fünfkantigen Säule fest anliegen, bilden zusammen die Gestalt eines Storchkopfes. Ist der Same gereift, so rollen sich die Grannen in Bögen von unten her auf und reißen die Früchtchen von der Mittelsäule ab. Nun aber ersetzte diese ihnen die innerste fehlende Wand, sodaß die Samen jetzt hinausfallen und auf die Erde gelangen. Doch für gewöhnlich geht der Vorgang ein wenig anders vor sich. Wenn ich

mittels eines Brennglases eben gereifte Früchtchen des Storchschnabels erwärme, so rollen sich plötzlich mit einem Ruck alle fünf Grannen ein und die Samen werden aus den Fruchtfächern in weitem Bogen herausgeschleudert. Die durch das Brennglas verstärkte Kraft der Sonnenstrahlen bewirkte plötzliche Austrocknung und dadurch das ruckweise Zusammenrollen der Grannen. Trockene Luft und Wärme bringt immer diese Wirkung hervor. Nur, sollte man meinen, müsse das für gewöhnlich sanfter vor sich gehen. Zum Teil ist das wohl richtig, doch kann auch durch die Mittel der Natur ein Herausschleudern der Samen bewirkt werden. Wenn ich diese halbreifen Früchte mechanisch von der Mittelsäule loszutrennen versuche, finde ich einigen Widerstand. Durch ein trockenes Gewebe sind sie daran befestigt. Die Fäden halten eine Zeitlang das Aufrollen der Grannen hintan. Dann aber tritt es um so heftiger mit einem Ruck ein. Vielleicht könnt ihr das Herausschleudern gar heute beobachten. Jedenfalls findet ihr in den Armleuchtern ähnlichen reifen Sammelfrüchten sämtliche Fruchtfächer leer. Und noch eines kann ich euch zeigen. Ich bringe ein Tröpfchen Wasser auf diese Storchschnabelfrucht mit aufgerollten Grannen: bald fangen sie sich wieder an zu strecken und die Früchtchen nehmen nach einiger Zeit ihre alten Stellen in den Klausen rings um die Mittelsäule ein. Trockenheit veranlaßt also die Grannen der reifen Früchte sich spiralig aufzurollen, Feuchtigkeit streckt sie wieder gerade, hält also auch das Aufrollen der Borsten und Herausschleudern der Samen längere Zeit zurück.

Erinnert euch nun an die Beobachtung, die wir im September vorigen Jahres an den Früchten anderer Storchschnabelarten machten. Dort beinahe genau dieselbe Gestalt wie hier; nur daß der Same fester in dem dreiwandigen Fruchtfache saß und die Granne sich spiralig aufdrehte, nicht nur bogenförmig krümmte. Selbst die Empfindlichkeit gegen Feuchtigkeit ist hier und da dieselbe. Und doch wie groß die Unterschiede in den Lebenserscheinungen! Hier ein Wegschleudern der Samen bei trockenem Wetter, dort ein bohrendes Hineinzwängen des vorher losgelösten Früchtchens bei feuchtem. Und wie gut paßt das zu den Lebensbedingungen beider Pflanzen, von denen jene auf trockenem, der Sumpfstorchschnabel ausschließlich auf feuchtem Boden gedeiht.

Wir biegen in einen schmalen Feldrain ein. Was wachsen da für verschiedene Pflanzen! Der hohe gelb blühende Rainfarn (Tanacétum vulgáre L.) mit seinen zierlich geteilten Blättern, die Königskerze (Verbáscum Thápsus L.), Beifuß und Besenheide

(Artemísia vulgáris L. und campéstris L.), Flockenblume (Centaúrea scabiósa L.) und Teufelsabbiß (Succísa praténsis Mnch.), Kratzdisteln verschiedener Art (Cirsium), Maßliebchen (Chrysánthemum leucánthemum L.), Scabiosen, Steinklee (Melilótus) sind die Riesen unter ihnen. Daneben stehen Schafgarbe (Achilléa millefólium L.), Hornklee (Lótus corniculátus L.), Sauhechel (Onónis spinósa L.), Wundklee (Anthýllis vulnerária L.), Labkraut (Gálium), Wegeblatt (Plantágo) und endlich die ganz kleinen: Thymian, das haarige Habichtskraut (Hierácium pilosélla L.), Schneckenklee (Medicágo lupulína L.), Mauerpfeffer, Fetthenne (Sédum ácre L. und máximum Sut.) und Vogelknöterich oder Schweinegras (Polýgonum aviculáre L.).

Welch eine Auswahl verschieden gestalteter Gewächse, die doch alle unter denselben Existenzbedingungen wachsen und gedeihen! Viele unter ihnen sind uns schon von der Ödung her bekannt. Sie besitzen wenig Schutz gegen die Mittagshitze und der trockene harte Boden nimmt nicht viel Feuchtigkeit auf. Das Regenwasser fließt zumeist nach den benachbarten Feldern ab, und was auf den Rain gefallen ist, wird bald von der Sonne aufgesogen. Da heißt es sparsam sein mit dem aufgenommenen Wasser. Die Blätter dürfen nicht so reichlich Feuchtigkeit durch Verdunsten abgeben, wie das wohl andere auf feuchtem Boden und an schattigen Orten wachsende thun. Die Sumpf- und Uferpflanzen, ebenso die meisten Wiesenkräuter und Gräser haben, wie wir früher einmal feststellten, allerlei Vorrichtungen, die den Regen und Tau leicht abfließen machen, damit nie eine die Verdunstung hindernde Wasserschicht sich auf den Blattflächen hält. Der Feuchtigkeit ihres Standortes gemäß muß die Verdunstung bei ihnen stets im Gange gehalten werden. — Hier muß umgekehrt Sorge dafür getragen werden, dieselbe möglichst hintanzuhalten. Auf ganz gleiche Weise ist das sicher nicht geschehen, das zeigt die Mannigfaltigkeit der Blattgestalten. Umfangreiche, zottig behaarte Blätter hat die Königskerze, vielfach zerteilte, kahle die Schafgarbe, dicke fleischige, von Saft strotzende der Mauerpfeffer. Mit einem Worte, so groß die Anzahl der Pflanzen ist, so groß ist auch die Verschiedenheit ihrer Blätter. Und alle diese sollen demselben Zwecke dienen?!

Von den Haaren besonders erfuhren wir früher, daß sie die Aufgabe haben die Blattfläche trocken und damit die Verdunstung ununterbrochen in Gang zu halten. Hier vermuten wir den umgekehrten Zweck. Doch laßt uns sehen! Ich habe hier von einem benachbarten Strauch mehrere Himbeerblätter gepflückt. Sie sind

alle gleichmäßig frisch. Ich lege sie neben einander in die Sonne: einige mit der glatten Oberseite, die andern mit der filzig behaarten Unterseite der Sonne zugekehrt. Nach einiger Zeit schon sind die ersteren verwelkt, während die letzteren ganz frisch geblieben sind. Ein dichter Haarpelz mildert also die austrocknende Kraft der Sonnenstrahlen, wie ja auch grasbewachsener Erdboden lange nicht so schnell austrocknet wie kahler. — Jetzt verstehen wir auch das eigentümliche Gebahren des kleinen Habichtskrautes. Im Schatten kehrt es die blaugrüne unbehaarte obere Blattfläche in die Höhe. Im grellen Sonnenscheine aber rollt es die Blätter so zusammen und dreht sie in der Weise, daß die filzig behaarte Unterseite Schirm und Schutz vor zu starkem Austrocknen gewährt.

Wenn aber die Haare einen so guten Schutz gewähren, wie übel sind dann die vielen kahlen oder nur spärlich behaarten Pflanzen daran! Und doch gedeihen sie eben so gut wie ihre scheinbar bevorzugten Nachbarn. Viele von ihnen z. B. Schafgarbe, Flockenblume, Beifuß, Besenheide, Steinklee haben sehr schmale Blätter und deren außerdem nicht besonders viele. Wenn die Blätter es sind, die das Wasser aus der Pflanze entfernen, so sind die genannten Gewächse sicher durch die Kleinheit und Spärlichkeit derselben vorzüglich vor dem Austrocknen geschützt. So zeichnen sich viele ausländische Steppenpflanzen durch Kleinheit und Spärlichkeit der Blätter aus, ja es giebt deren, die gar kein Laub besitzen. Wie mag es nun wohl kommen, daß bei manchen dieser schmal- und armblättrigen Pflanzen noch eine mehr oder minder dichte Behaarung vorhanden ist, daß dieselbe mit dem Alter wechselt und nach dem Standort verschieden ist? Aber nicht raten, sondern wirklich beobachten!*)

Wieder ein anderes Bild gewähren Mauerpfeffer und Fetthenne mit ihren dicken fleischigen Blättern. Man sollte meinen, eine so saftige Pflanze könnte an diesem trockenen Orte gar nicht gedeihen, sie müßte bald verwelken. Dem ist aber durchaus nicht so. Wenn wir ein Blättchen dieser Pflanzen oder des zuweilen in Gärten gezogenen von Feuchtigkeit strotzenden Krystallkrautes (Mesembryánthemum crystallínum) losgelöst in die grelle Sonne legen, so erhält es sich lange Zeit feucht und saftstrotzend. Wenn ihr euch erinnert,

*) Daß viele der genannten Pflanzen auch gute Gelegenheit zu Beobachtungen über Schutzvorrichtungen gegen den Wind geben, ist wohl schon diesem oder jenem aufgefallen. Also wieder Anpassung an verschiedene Zwecke, wie wir sie so oft schon fanden.

wie man Wäsche, die zum Plätten feucht aufbewahrt werden soll, fest zusammenrollt, so habt ihr durch dieses Gleichnis eine Erklärung für die anfangs verwunderliche Erscheinung. Dazu kommt, daß Spaltöffnungen nur in geringer Anzahl vorhanden und sehr wohl verwahrt sind. So wird es euch auch erklärlich scheinen, wenn ihr hört oder lest, daß die meisten Wüsten- oder Steppenpflanzen saftstrotzende Blätter und Stengel — oft die letzte Rettung verschmachtender Tiere — besitzen, in denen sie die in der Regenzeit oder bei reichem Taufall aufgenommenen Wassermengen aufspeichern und nur spärlich an die umgebende Luft, wohl aber an die inneren Teile abgeben.

Der Thymian bildet dicke Polster, die den Sonnenstrahlen den Zutritt zum Boden verwehren und so seine Feuchtigkeit wie auch die der Pflanzen selber festhalten. Der Vogelknöterich bedeckt zwar die Erde nicht in solcher Mächtigkeit, doch liegt das ganze Gewächs dem Boden flach auf und verhindert dadurch zu starke Verdunstung; besonders auch deshalb, weil die den Wasserdampf ausscheidenden Öffnungen hier — wie bei den meisten Pflanzen — sich auf der Unterseite der Blätter befinden.

Wir nehmen von dem Feldrain nicht Abschied, bevor wir einen Blick auf die denselben besuchenden Insekten geworfen haben. Auf dem rötlichen Thymianpolster wimmelt es von allerlei Bienen und Schmetterlingen, sodaß das ganze wie eine zierliche Stickerei erscheint. Der scharfe Duft hat die Tiere herbeigelockt. Sie suchen Honig und bewirken die Befruchtung, indem sie beim Hineintauchen des Kopfes in die Blütenröhre denselben mit Blütenstaub bepudern und diesen sodann bei dem Besuche einer anderen Blüte an der Narbe abstreifen. Doch andere machen mancherlei Schaden. Der Thymian allein ernährt eine ganze Schar von Kostgängern. Kleine Rüsselkäfer und nicht größere Stutzkäfer, deren kleiner Kopf unter dem bogig ausgeschweiften Halsschilde verschwindet, und deren kurze Beinchen in Gruben des hartschaligen Körpers zurückgezogen werden können, treiben hier ihr Wesen. Wollen wir sie fangen, so lassen sie sich zur Erde fallen und stellen sich tot. Da schmausen auch mancherlei Räupchen. Die größeste, büschelig behaarte und deutlich hell und dunkel geringelte ist die des Brombeerspinners; die bleichgelbe oder bläulichweiße, deren schwarze Luftlöcher zu beiden Seiten des Körpers eine durch je einen größeren schwarzen Punkt vervollständigte, charakteristische Zeichnung abgeben, gehört zu dem Schmetterlinge Zygaéna minos W. V. Eulen- und Spannerraupen sind in großer Anzahl vertreten. Auch ein Sackträger (Psýche plumifera O.) ist vorhanden, dessen

Gehäuse mit wenig Sand und Moosstückchen bekleidet ist. In zusammengerollten Blättern und in röhrigen Gespinstgängen wohnen wieder andere Räupchen (Wickler und Zünsler). Blattläuse finden sich auch, wenn auch nur in geringer Anzahl. Mißbildungen verschiedener Art, sogenannte Gallen, deuten auf andere Bewohner. Die bauchig aufgetriebenen Blüten beherbergen eine Fliegenmade, die weißfilzigen Röschen ähnlichen Gipfeltriebe winzige achtbeinige Milben. Und all diese vielen Gäste finden hier ihren Tisch. Der Thymian spendet nur von seinem Überfluß.

Nicht weniger sind die meisten anderen Pflanzen des Rains besucht. Käfer, Raupen, Gallwespen und Fliegen, Blattläuse und Ameisen: das krabbelt und schwirrt alles durch einander. Die die Flockenblume (Centaúrea scabiósa L.) besuchenden Hummeln bewirken die Bestäubung gerade auf dieselbe Weise, wie wir es seiner Zeit bei der Kornblume kennen lernten. Stellt gelegentlich Untersuchungen darüber an! — Wollten wir alle Insekten des Feldrains nach Namen und Art kennen lernen, wir müßten Wochen, nicht Stunden hier verweilen. Einiges aber ist doch so merkwürdig, daß wir nicht achtlos daran vorüber gehen können. Der Stengel dieser weißen Lichtnelke ist über und über mit schwarzen schmierigen Blattläusen bedeckt. Dazwischen sind Ameisen eifrig beschäftigt. Der Hinterleib der mittels ihres Schnabels den Stengel der Lichtnelke aussaugenden Blattläuse sondert einen süßen Saft aus. Wir ekeln uns davor, ihn zu kosten; den Ameisen aber ist er eine leckere Speise. Unermüdlich belecken sie die Blattläuse sowie den von dem ausgeschiedenen Safte klebrigen Stengel. — Dieser kleine Lindenbaum muß noch reichlichere Kost gewähren, denn in ganzen Scharen ziehen Ameisen den Stamm in die Höhe. Thatsächlich sind die Blätter glänzend, wie lackiert, völlig bedeckt von dem süßen Safte, den eine andere grüne Blattlausart ausscheidet. Auf ihrem Hinterleibe sitzen drei feine Röhrchen, aus denen die klare Flüssigkeit hervorquillt. Da können die Ameisen zur Genüge ihrer Leckerei frönen. Manche aber, nicht zufrieden mit der reichlichen auf Blättern und Zweigen dargebotenen Kost, pressen sanft mit ihren Kieferzangen den Leib der Blattläuse und lecken dann gierig die aus den Röhrchen austretenden Tropfen. Nicht mit Unrecht nennt man demnach die Blattläuse Milchkühe der Ameisen. — Spinnennester verschiedener Art finden wir an den Pflanzen des Rains. Nicht nur Netze, wie wir sie von der Hausspinne her kennen, sondern auch regellose Fäden, dicht über der Pflanzendecke ausgespannt, und dann wieder ein trichterartig vertieftes mit einer Röhre endigendes

Gespinst. Auf dem Grunde sitzt die Bewohnerin desselben und lauert auf etwa anfliegende oder kriechende Insekten. Diese erhascht sie, raubtierartig aus dem Schlupfwinkel hervorspringend. An manchen Sträuchern finden wir ebenso wie an größeren Stauden zusammengerollte und versponnene Blätter. Es sind Kinderzimmer von Spinnen verschiedener Art. Da hausen die noch meistens farblosen jungen Tierchen, oft noch behütet von der lebhaft gefärbten Mutter. Dort läuft ein anderes Exemplar dieser art- und gestaltreichen Tierordnung. Es schleppt zwischen den Hinterbeinen einen mächtigen Sack, der eine Menge Eier enthält. Ebenso besorgt um ihre Nachkommenschaft haben sich andere Spinnen gezeigt. Vielfach finden wir an Grashalmen und Pflanzenstengeln kleine, auf Stielen sitzende, gelbliche oder weiße Hohlkügelchen. Sie zu öffnen ist nicht ganz leicht, da das sie umschließende Gespinst äußerst zähe ist. Am besten gelingt es mit einer scharfen Schere. Da finden wir denn die Hohlkugel aus einer oberen und einer unteren Kammer zusammengesetzt. Bei einigen ist die obere dicht mit Eiern angefüllt, bei anderen leer, dagegen die untere von winzigen Spinnchen bevölkert. Die Mutter hat also ihren Kindern einen äußerst kunstvollen Palast aufgebaut mit zwei Räumen: einem oberen, bestimmt zum Ausbrüten der Eier und einem unteren zum Aufenthaltsorte für die ersten Tage des Lebens.

Wie der Rain, so ist auch das benachbarte, jetzt mit reifen Ähren geschmückte Feld der Tummelplatz einer großen Zahl verschiedener Wesen, die meistens als arge Verwüster auftreten. Die schlimmsten treiben recht heimlich und verborgen ihr Wesen. Denn die mancherlei über dem Felde fliegenden Schmetterlinge, die zwischen den Halmen hüpfenden Heuschrecken, die aus Erdlöchern vorguckenden Feldgrillen sind zum Teil ganz unschädlich, oder der durch sie verursachte Schaden ist doch gering. So kann man der so munter zirpenden Grille und den Heuschrecken ihre aus dem Roggenfelde gewonnene Kost wohl gönnen. Anders schon ist es mit dem Saatschnellkäfer (Agriótes lineátus K.), dessen Flügel durch Längsfurchen gezeichnet sind. Er klettert an den Halmen umher; fällt er aber auf die Erde, so weiß er sich bald zu helfen. Er schnellt sich nämlich, auf dem Rücken liegend, ein tüchtiges Ende empor. Legt man sich ein solches Tier auf die flache Hand, so kann man leicht beobachten, wie es seine Sprünge ausführt. Es macht den Rücken hohl, indem es einen Stachel der Vorderbrust gegen die Mittelbrust stemmt. Schnellt nun der Stachel in das für ihn bestimmte Lager zurück, so springt der Käfer mit einem Knips empor, indem der

wieder gestreckte Rücken heftig gegen die Unterlage schlägt. Die Larven dieser Käfer sind die so gefährlichen Drahtwürmer. An den Wurzeln des Getreides zehren sie und man kann sie auffinden, wenn man eine Staude ausreißt. Ihr drehrunder, gelblich gefärbter Leib ist glatt und sehr hart. In ihrer Gesellschaft finden wir auch die schon bekannten Engerlinge verschiedener Maikäferarten.

Versteckt im Halme lebt ein äußerst schädliches Tier, die Larve der schwarzen, gelbgeringelten Halmwespe (Céphus pygmáeus L.). Wir finden sie, z. T. schon verpuppt, im untersten Ende des Halmes. So kann sie die Sense des Schnitters nicht vom Felde entfernen und die aus ihr entstehenden Wespen können im nächsten Jahre neuen Schaden verursachen, wenn der Landmann nicht die Stoppeln eines solchen Feldes abbrennt. Die Larve hat den ganzen Halm von oben, wohin das Ei abgelegt war, bis unten hin ausgefressen und damit der Pflanze so viel Kraft entzogen, daß die Ähre taub geblieben ist. — Fußlose gelbe Maden sitzen hinter den Blattscheiden, wo sie sich auch verpuppen. Sie nagen äußerlich Furchen in den Halm und bringen knotige Verkrüppelungen hervor, sodaß die Ähre oft gar nicht hervortreten kann. Es sind Maden einer winzigen Fliegenart mit grünen Augen (Chlórops). — Noch schlimmere Gäste sind die Maden der sammetschwarzen, grauflügligen Hessenfliege (Cecidomýia destrúctor Say.). Weiße, kleine, fußlose Tierchen sitzen sie gleichfalls hinter der Blattscheide und bringen durch Saugen und Benagen eine Verletzung des Halmes oberhalb eines Knotens hervor, sodaß dieser oft an der verletzten Stelle bricht. — An den Blättern finden wir eine eigentümliche, schneckenartige Käferlarve, die des Getreidehähnchens, eines blauen Blattkäferchens von nur sechs Millimeter Länge. Die Larve, welche sich durch einen Kot- und Schleimüberzug schlüpfrig macht, frißt die Blätter fensterartig aus.

Eine Menge Feinde hat die Ähre. Eulenraupen und kleine Maikäferarten fressen an ihr, auch eine Blattlaus bringt zuweilen durch ihr Saugen Absterben der Ähre hervor. Im Innern finden wir ausgebildete Larven einer Gallwespe. Das Muttertier hat kurz vor der Blütezeit ihre Eier hineingelegt und die jungen Tiere haben Staubgefäße und Stempel abgefressen und so großen Schaden gemacht. Jetzt warten die Larven auf einen Regen, um die Ähre zu verlassen und sich im Boden zu verpuppen. Tritt kein Regen ein, so kommen sie mit in die Scheune und finden sich dann im Drescherstaube. — Die Larven der kleinen, glänzend schwarzen Fritfliege nähren sich von den noch weichen Körnern. Auch kleine

Blasenfüße, an ihren lang bewimperten Flügeln kenntlich, beteiligen sich an dem Schmause. In vielen verkrüppelten Körnern endlich hausen winzige Würmchen, die sogenannten Getreideälchen. Wird solch ein Korn, das, leichter als seine Genossen, auf dem Wasser schwimmt, mit ausgesät, so schlüpfen die Würmchen aus, bohren sich im Halme einer keimenden Pflanze empor bis zur Ähre und legen dort in die jungen Körner ihre Eier.

Auch an größeren Raupen fehlt es dem Getreidefelde nicht. Eine große Anzahl von Feinden macht dem Menschen die Ernte streitig. Zwar wenn in günstigen Jahren der Mai kalt und feucht ist, gehen Millionen zu Grunde, aber oft genug bleiben sie in so großen Massen erhalten, daß die Ernte völlig vernichtet wird. Einen Beistand hat der Mensch in seinem Kampf gegen dieses Ungeziefer in den Schlupfwespen. Doch sind die auf dem Felde für unser Wohl thätigen verhältnismäßig selten und meistens so klein von Gestalt, daß eine Beobachtung schwierig ist.

Um diese Tiere bei ihrer so nützlichen Thätigkeit zu belauschen, müssen wir ein Kohlfeld aufsuchen. Auf den Blättern und Köpfen des Kohls sitzen viele bläulich grüne, schwarz punktierte, mit gelben Rückenstreifen gezeichnete Raupen des bekannten Kohlweißlings, dem Kohl durch ihre Färbung so ähnlich, daß sie trotz ihrer Größe nur schwer auf ihm zu entdecken sind. Sie haben die Blätter, ja die Köpfe selbst in großer Ausdehnung angenagt und mit ihrem Kote bedeckt. Unter diesen massenhaft auftretenden Verwüstern des Kohlfeldes finden wir bald offenbar abgestorbene Exemplare, unter denen ein Häufchen weißlicher „Eier" lagert. Eier nennt man sie fälschlicher Weise, indem man annimmt, die Raupe habe sie abgelegt und es würden neue Raupen daraus entstehen. Laßt uns nachforschen, wie die Sache eigentlich zusammenhängt. Hier und da fliegen über den Raupen kleine, verhältnismäßig großflüglige Insekten, deren auffällig kurzer Hinterleib mit einem Stachel endigt. Es sind Schlupfwespen aus der Gattung Mikrogáster (M. glomerátus L.). Dort setzt sich eine auf eine Raupe, betastet sie längere Zeit mit den Fühlern und sticht sie dann an. Die Raupe ist durch diesen Überfall keineswegs in ihrem Schmause gestört und doch ist jetzt ihr Tod nur eine Frage kurzer Zeit. Nicht jedes Tier aber wird von der Schlupfwespe angestochen. Von manchem erhebt sie sich wieder, nachdem sie es längere Zeit betastet hat. Sie hat Eier in jene Raupe hineingelegt und diese verlassen, weil sie auf geheimnisvolle Weise witterte, daß schon eine Schwester vor ihr dies Geschäft besorgt habe. Die auskriechenden

Maden zehren nun im Innern der Raupe zuerst an deren Fettkörper, dann aber auch an den zum Leben notwendigen Organen. So ist dem befallenen Tiere zunächst nichts anzumerken. Sie schmaust scheinbar bei völliger Gesundheit weiter. Wenn wir aber eine Anzahl in Spiritus töten und dann mit einer kleinen scharfen Schere aufschneiden, so finden wir nicht wenige mit den Schlupfwespenmaden besetzt. Je älter dieselben werden, desto matter werden die Raupen, bis sie schließlich noch vor der Verpuppung absterben. Die Maden brechen dann aus dem ganz ausgehöhlten Tiere hervor und verpuppen sich an seiner Oberfläche, sodaß es wirklich den Anschein hat, als habe die Raupe Eier gelegt. So sind die Schlupfwespen äußerst nützliche Geschöpfe, weil sie einer Menge von Ungeziefer den Garaus machen. Denn wie die Kohlraupe haben auch die meisten anderen Raupen und eine unendlich große Anzahl sämtlicher Insektenlarven ihre schmarotzenden Schlupfwespenmaden.

Eigentlich könnten wir mit der reichen Ausbeute des heutigen Tages zufrieden sein. Doch wollen wir noch die Bekanntschaft einiger Pflanzen machen, die mit ihrem Blühen nicht auf uns warten und die wir nach einem Monat vergebens suchen würden. Wir müssen unsern Weg über jenes sonnenbestrahlte Moor nehmen. Geht achtsam! Einige Schritte vom schmalen Pfade abwärts können euch auf schwanken Boden führen, dessen dünne Pflanzendecke unter den Füßen nachgiebt. Darunter liegt flüssiger schwarzer Moorschlamm, in dem einsinkend Tier und Mensch rettungslos verloren ist. Das dichte niedrige Gebüsch von Drunkel-, Blau- und Preißelbeeren (Vaccínium uliginósum L., V. myrtíllus L., V. Vítis Idaéa L.) und dem scharf duftenden Sumpfporst (Lédum palústre L.) beherbergt Kreuzottern. Unachtsames Eindringen in das Buschwerk könnte die giftigen Reptile reizen.

Wir wollen eilen, um den tückischen, mit mancherlei Gefahren drohenden Boden zu verlassen. Aber eine lichtgrüne Oase auf braunschwarzem Moorgrunde lockt doch zu längerem Verweilen. Da breiten sich lange dunkelgrüne Ranken der Moosbeere (Vaccínium Oxycóccos L.) aus, besetzt mit schönen rosafarbenen Blütenglöckchen. Dazwischen finden sich die zierlich aus gestielten Blättern zusammengesetzten Rosetten des Sonnentaus (Drósera rotundifólia L.), aus denen sich der hohe Blütenstand erhebt, besetzt mit weißen unscheinbaren Blütchen. — Lichtgrün ist die ein wenig vertiefte Fläche der kreisrunden Blätter und strahlenartig stehen auf ihr dicke, mit Köpfchen gekrönte rote Haare. Ein jedes trägt ein im grellen Sonnenlichte

schimmerndes und blitzendes Tröpfchen. Tau trotz der Hitze, die schwül über dem Moore brütet? Sonnentau nennen deshalb die Leute das zierliche Pflänzchen. Uns aber laßt genau untersuchen! Der seichte Blattgrund ist klebrig, die Haare über ihm an vielen Blättchen krallenartig geschlossen, und zwischen diesen Krallen sitzen die Leichen verschiedener Insekten, besonders der kleinen stechlustigen, schwarz behaarten Mücken, die uns in dichten Schwärmen umsummen. Die Tiere sind von dem Sonnentau gefangen. Legen wir ein kleines Insekt auf ein Blatt mit strahlenartig ausgebreiteten Haaren, so bleibt dasselbe an dem klebrigen Grunde haften, berührt bei seinem Zappeln die roten Haare, welche reizbar sind und sich krallenartig über dem Opfer schließen. Je mehr es zappelt, um so fester umschließen es die Härchen. Der von ihnen ausgeschiedene Saft hat ähnliche Eigenschaften wie der Magensaft der Tiere: er tötet und verdaut die gefangene Beute, verwandelt die Weichteile in einen nahrhaften Saft, den das Blatt auffsaugt, und läßt nur die leere Chitinhaut zurück, die, wenn sie ganz ausgedörrt ist, der leiseste Lufthauch entführt. Denn sowie das Krabbeln der Insekten aufgehört hat, thun sich allmählich die Härchen wieder aus einander, schmücken sich mit neuen Safttröpfchen und bereiten sich zu neuem Insektenfang vor.

Das Moor verlassend, gelangen wir in den kühlen dunklen Tannenwald. Auf den Wurzeln jenes Kiefernbaumes finden wir in ganzen Nestern blaßbräunliche, nur mit Schuppenblättern bedeckte Pflanzen, die Vogelnestorchis (Neóttia nídus ávis Rich.), die oft in Gesellschaft des Fichtenspargels (Monótropa Hypópitys L.) ein Schmarotzerleben auf den Wurzeln der Nadelbäume führt. Beide Pflanzen entbehren des Blattgrüns, ein Zeichen — wie wir von dem Schuppenwurz und der Kleeseide her wissen — daß sie schon zubereitete Nahrung den Wurzeln der Bäume entnehmen. Im Schatten des Unterholzes blüht mit schönen weißen Blüten die Nachtschattenorchis (Platanthéra bifólia Rchb.). Nehmt euch ein Sträußchen mit nach Hause! In der Nacht haucht es einen herrlichen Duft aus. Dadurch lockt die Pflanze Nachtinsekten an, die für ihre Bestäubung sorgen sollen. — In dem an Unterholz armen, sandigen Teile des Waldes stehen hochstenglige, mit wenigen aber breiten Blättern besetzte Exemplare der Stinkorchis (Epipáctis latifólia All.). Sie besitzen unansehnliche, mit braunen und schmutzig violetten Zeichnungen versehene Blüten, welche einen abscheulichen, an Kot gemahnenden Duft aushauchen. Soll dieser widerliche Gestank auch ein Anlockungsmittel sein? Gewiß! Für Aas- und Kotinsekten. Denen leuchtet auch die

häßliche, an Fäulnisflecke erinnernde Zeichnung der Blüten recht anmutig in die Augen. So haben sich die Pflanzen für ihre bevorzugten Gäste geschmückt und parfümiert, uns Menschen allerdings eine weniger erfreuliche Erscheinung. Die Unterlippe ist napfartig ausgehöhlt und scheidet aus einer langgestreckten Drüse einen süßen Saft aus, die Speise der besuchenden Insekten. Darüber aber streckt sich die hufeisenförmig gestaltete Narbe hervor, auf der das einzige Staubgefäß mit seinen zwei Beuteln festgewachsen ist. Die Staubmasse ist zu einem länglichen Körper verbunden, dessen spitzes mit einem klebrigen Wärzchen abschließendes Ende ziemlich weit in die beckenförmig gehöhlte Unterlippe hineinragt, während der dicke Teil ganz lose in dem Staubbeutelfache ruht. Fährt ein Insekt mit dem Kopfe in das Honigbecken, so bleiben beide oder wenigstens ein Pollenkörperchen mit der klebrigen Spitze an der Stirn des Gastes hangen und dieser fliegt von dannen, geschmückt mit zwei bedrohlich nach vorn gerichteten Hörnern. Bei einem zweiten Besuche werden die immer mehr vorwärts sinkenden Staubkölbchen auf die Narbenscheibe geworfen, die sie ihrerseits festhält und zur Befruchtung verwendet. — Wie die Stinkorchis machen es auch Vogelnest- und Nachtschattenorchis, überhaupt alle Orchideen: nur die Freunde aus der Insektenwelt, die sie bald durch Wohlgeruch, bald durch Gestank zur Hilfeleistung herbeilocken, sind verschieden.

Wie reich an Formen und Gestalten, an wunderbaren Wechselbeziehungen ist doch unsre heimische Natur! Wer sie arm und dürftig nennt, geht wahrlich mit verschlossenen Augen in ihr umher. Wer aber gelernt hat in dem herrlichen Buche der Natur zu lesen, der entdeckt bei jedem Schritte, zu jeder Stunde neue Wunder.

V. August.

Feinde der Pflanzenwelt. Das Seeufer.

Wir machten vor kurzem einige Beobachtungen über die Schutzmittel der Pflanzenblätter gegen übermäßige Verdunstung. — Heute soll uns der Garten Gelegenheit zu noch ausführlicheren Untersuchungen über diesen Gegenstand geben.

Schöne buntblühende Winden (aus der Gattung Ipoméa) sind an verschiedenen Stellen des Gartens ausgesät. Wie verschieden ist die Gestalt der Pflanzen an den einzelnen Standorten! Im Schatten

sind die Blätter auffallend groß und wenig behaart, an sonnigen Stellen viel kleiner und gleich dem Stengel langzottig, sodaß die ganze Pflanze grau aussieht. Sie nimmt also verschiedene Formen an, je nach den ihr gebotenen Existenzbedingungen. Verschiedenheit des Bodens hat die Abänderung nicht bewirkt: der ist an allen Standorten gleich. Die Winden haben sich vielmehr in äußerst zweckmäßiger Weise verschiedenen Belichtungs- und Erwärmungsverhältnissen angepaßt: die Schattenpflanzen breiten ihre Blätter groß aus und schützen sie nur wenig durch Haare, sodaß die Verdunstung ungehindert vor sich gehen kann. Je mehr sie ausdünsten, um so mehr dringt Saft aus den Wurzeln nach und damit neue Nahrung. — Der viel trocknere Boden der sonnigen Standorte giebt nicht soviel Nahrung her. Denn nur in gelöstem Zustande kann die Pflanze sie aufnehmen. Hier würde eine starke Verdunstung schädlich sein, indem durch sie bald Nahrungsmangel herbeigeführt werden müßte. Deshalb schützt sich die Pflanze davor durch starke Behaarung.

So große Anpassungsfähigkeit an verschiedene Standortsverhältnisse haben nicht viele Pflanzen. Von einheimischen besitzen sie im hohem Grade das Hornkraut (Cerástium semidecándrum L.) und die Vogelmiere (Stellária média Vill.). Ersteres finden wir an den verschiedensten Standorten und äußerst verschieden gestaltet. Von kräftigen Exemplaren mit großen dunkelgrünen Blättern bis zu winzigen mit kleinem, hartem, grauem Laube sind alle Übergänge vorhanden. Noch mehr ändert die Vogelmiere nach ihrem Standorte ab. Höhe der Exemplare, Größe der Blätter, ja selbst die Zahl der Staubgefäße ist großem Wechsel unterworfen. Auf trockenem Boden begnügt sich die Pflanze mit drei, während sie bei guter Ernährung bis zehn entwickelt. Nur die uns schon bekannte Haarleiste giebt das Pflänzchen niemals auf. Befähigt dieselbe sie doch, auf trockenen Standorten sich durch das Wasser des Taus zu erhalten.

Noch mehr ist die gelbe Taubnessel (Galeóbdolon lúteum Hds.) befähigt, sich an die verschiedensten Bewässerungs- und Bestrahlungsverhältnisse anzupassen. Sie erscheint kaum verändert, ob sie nun im Schatten oder im Lichte wächst. Doch sehen wir genauer zu, so finden wir eine weiße bandförmige Zeichnung der dunkelgrünen Blätter bald mehr, bald minder ausgebildet. Ja an recht trockenen sonnigen Stellen ist sie ganz verschwunden, während sie breit und leuchtend weiß an den im Schatten wachsenden Exemplaren hervortritt. Das sind lufthaltende Lücken in der Blattmasse. Sie haben den Zweck die Verdunstung zu erhöhen, wie man ja auch feuchte

Wäsche an möglichst vielen Stellen von der Luft umspülen läßt, um schnelles Trocknen zu bewirken. Naturgemäß fehlen diese Luftlücken oder werden schmäler, wenn die Trockenheit des Bodens die Pflanze veranlaßt, mit ihrem Wasser sparsam umzugehen. Ähnliche Beobachtungen könnt ihr an dem Wiesenklee machen.

Die allermeisten Gewächse sind viel mehr an ihren Standort gebunden. Anemonen z. B. können, obwohl sie doch häufig auf sandreichem Boden wachsen, ohne Waldesschatten nicht bestehen. Sie verschwinden bald von abgeholztem Waldboden und stellen sich erst wieder ein, wenn der Nachwuchs anfängt Schatten zu gewähren. So zeichnet sich überhaupt der Pflanzenwuchs eines jeden Standortes durch eigentümliche Blattformen aus, wie wir das schon manchmal beobachtet haben und noch häufig werden nachweisen können. Die Ödung mit ihren rauh behaarten oder vielfach zerteilten Blättern, der Waldboden mit den zarten kahlen, leicht welkenden, lichtgrünen Blattflächen sind zwei scharf von einander verschiedene Florenbilder.

Jetzt sollen uns andere Untersuchungen beschäftigen. Die Tannenhecke ist strichweise mit kleinen grünen Zäpfchen bedeckt. Das können unmöglich die Samenzapfen sein; dafür sind sie viel zu klein. Braun gefärbte Zäpfchen sitzen an vertrockneten Zweigen. Sie sind über und über mit Löchern bedeckt, sodaß das Gebilde aus vielen, von holzigen verwachsenen Schuppen zusammengesetzten Kammern besteht. Schneiden wir einen grünen Zapfen durch, so finden wir solche Kämmerchen auch in ihm, die sich nur nicht nach außen öffnen. In den Kämmerchen wohnt eine ganze Kolonie von Fichten-Schildläusen (Chérmes abietis L.), kleinen schmierig weißen Pflanzenläusen, die durch ihr Saugen und Absonderung reizender Stoffe eine Gallwucherung bewirken. Die von vielen Gallen besetzten Zweige trocknen ab. Schließlich muß der ganze Baum eingehen, wenn ein Übermaß von Gallen auf ihm sitzt.

Auch durch Einwirkung von Tieren werden eigentümliche Erscheinungen an den Blüten des Seifenkrautes, der Pechnelke, des gemeinen Hornkrauts u. a. hervorgebracht. Wir beobachten an diesen Pflanzen häufig gefüllte Blüten. In diesen sind keine Staubblätter vorhanden, statt ihrer eine vermehrte Anzahl von Blumenblättern: die Staubgefäße haben sich in Kronenblätter verwandelt. Auch der Stempel fehlt zuweilen, an seiner Stelle stehen mehrere grüne oder schwach gefärbte Blättchen: er hat sich in die einzelnen Fruchtblätter aufgelöst. Diese eigentümlichen Bildungen werden durch winzige Milben hervorgebracht, die an den Blüten zehren und durch den hiermit be-

wirkten Reiz Wucherungen verursachen, welche einzelne Teile der Krone verdicken oder verbreitern. — Unter den Köpfchen des roten Klees finden wir noch eigentümlichere Umformungen, sogenannte Vergrünungen. Da sind in dem Köpfchen nicht Blütchen vereinigt, sondern lauter winzige Zweiglein, bedeckt mit dicht stehenden grünen Laubblättern, darunter hier und da auch eine Blüte oder ein einzelnes Blütenblatt. Ähnliche Erscheinungen zeigen häufig auch das Sumpfbenediktenkraut und der Nelkenwurz (Geum rivále L. und urbánum L.).

Diese merkwürdigen Umbildungen der Blütenteile sind nun für die Botaniker von großer Wichtigkeit. Sie geben ihnen den Beweis, daß die Staubgefäße und der Stempel nichts anderes sind als umgewandelte Laubblätter, die ganze Blüte nur ein zu Fortpflanzungszwecken umgewandelter Zweig.

Doch sind es nicht immer Milben, welche solche Umformungen der Blüten hervorbringen. Die Kunstgärtner verstehen es vielmehr auch, durch besondere Pflege gefüllte Blüten besonders bei den Levkojen, dem Goldlack, den Nelken u. v. a. hervorzubringen, d. h. deren Staubblätter in Blumenblätter rückzuverwandeln.*) Hierbei treten häufig mehr Blütenblätter auf, als man nach der natürlichen Anlage der Blüte erwarten sollte. Die Levkoje, der Goldlack z. B. besitzen vier Blüten- und sechs Staubblätter, gefüllte Blüten aber mehr als zehn Kronenblätter.

Gefüllte Blüten nennt man noch eine andere Erscheinung, die mit der geschilderten wenig zu thun hat. Wir haben schon öfter beobachtet, daß die Randblüten vieler Korbblütler unfruchtbar werden. So fanden wir es bei der Kornblume, dem Tausendschönchen. So ist es auch bei der Cichorie, der Georgine, der Aster und vielen anderen. Nun entstehen durch natürliche Bedingungen, häufiger noch durch die Kunst des Gärtners solche Blüten in Überzahl oder ausschließlich, sodaß das Köpfchen ansehnlicher und schöner, dafür aber unfruchtbar wird. Solche Mißbildungen nennt man dann auch fälschlich „gefüllte Blüten“. Sie bilden die Hauptzierde unsrer Gärten.

Doch nehmen wir unsre Jagd auf Schädlinge des Gartens wieder auf! Da fällt uns eine Kolonie großer Nesseln in die Augen, die aussieht als hätte jemand sie mit einem Kalkpinsel besprengt.

---

*) Ich glaube allerdings, daß dabei immer irgend welche Schmarotzer thätig sind.

Scharen der Nesselschildlaus (Dortésia úrticae L.) hausen darauf. Der Hinterleib einer jeden ist bedeckt mit zierlichen weißen langen Wachstäfelchen, die über das Hinterleibsende hervor-, meistens auch etwas emporragen. Äußerst wenig beweglich sind alle diese Tiere. Sie haben ihre Schnäbel in die Stengel gebohrt und saugen den Pflanzen den Saft aus. Einige sitzen besonders fest angeklammert; man kann sie nur mit einiger Gewalt entfernen. Sie sind tot, wenigstens bewegungslos. Es sind Weibchen, die ihren Körper zur schützenden Glocke für ihre Jungen hergegeben haben, die hier aus den Eiern kriechen und einige Zeit, bis sie selbstständiger geworden sind, verharren. Noch besser können wir diese Beobachtung an jenen hellbräunlichen Schildläusen machen, die gerne auf Stubenpflanzen, besonders Oleanderbäumen schmarotzen und dort als schwer entdeckbare kleine Schildchen festsitzen.

Viel beweglicher sind die Wollblattläuse. Die Zweige dieses wilden Geißblattstrauches sehen aus, als wären sie mit loser weißer Wolle umwickelt. Das sind lange weiße, zu ganzen Büscheln vereinte Wachsausschwitzungen, die auf dem Körper der Wollblattläuse sitzen.

Die Blattläuse machen recht viel Schaden, sodaß wir ihren Feinden für ihre Thätigkeit dankbar sein müssen. Die beiden erfolgreichsten sind die Larve des allbekannten Marienkäferchens und die der Florfliege, der sogenannte Blattlauslöwe. Die erstere sammetgrau gefärbt und mit leuchtend roten Pünktchen verziert, finden wir als grimmigen Feind in vielen Blattlauskolonien. Doch ist die Fruchtbarkeit der ekelhaften Läuse so groß, daß trotz des guten Appetits unsers Freundes oft wenig genug von seiner Thätigkeit zu spüren ist. Ebenso verbreitet ist der Blattlauslöwe. Dieses graue, mit etwas lichteren Längsstreifen gezeichnete Tier hat die wunderliche Gewohnheit, seinen Leib mit den ausgesogenen Bälgen der Blattläuse zu bedecken. So starrt es in grauenhaftem Kriegsschmucke, gleich dem wilden Indianer, der die Skalpe erschlagener Feinde an seinem Gürtel befestigt. Doch ist es bei dem Insekt nicht Stolz auf seine Kriegsthaten, der es zu so merkwürdigem Schmucke veranlaßt, sondern wohl eine List, durch die es seine Annäherung den Feinden verbirgt. Wir sehen es daher auch unbeachtet von den Blattläusen in den dichtesten Scharen derselben ein Opfer nach dem andern erwürgen. Beide Insekten werden gern freiwillige Hausgenossen des Menschen. Die aus dem Blattlauslöwen entstehende Florfliege ist allbekannt. Leicht finden wir sie an schattigen Orten. Denn sie ist ein Dämmerungstier. Goldig glänzen die Augen des Insekts und wunderhübsch sehen die dachartig getragenen, einem zarten, grünlichen oder bläulichen Florgewebe ähn-

lichen Flügel aus. Wenn ihr abends bei offenen Fenstern an der Lampe sitzt, kommen häufig die durch das Licht geblendeten Tierchen herbeigeflogen und umschwirren die Flamme, bis sie mit versengten Flügeln niederfallen. Winter über erscheinen einzelne Exemplare in unsern Wohnräumen, wo sie kärglich ihr Leben fristen. Noch häufiger überdauern sie die kalte Jahreszeit in Schuppen, Scheunen und Ställen. Sobald im Frühjahre die ersten Blattläuse erscheinen, ist auch die Larve der Florfliege da. Das Insekt hat gleich nach überdauerter Winterruhe seine Eier an Pflanzen abgesetzt, auf denen Blattläuse schmarotzen. Auch jetzt noch finden wir solche Eier. Denn die Tiere erscheinen Sommer über in mehreren Generationen. Eigenartig genug sehen die Eier aus. Auf langen Fäden sitzen sie zu 20 und mehr vereint auf den Blättern mancher Pflanzen, besonders der Rosen. — Auch die Marienkäferchen kommen gerne zum Überwintern in die Wohnräume der Menschen. Bald merken sie sich den Platz, auf dem man ihnen Schälchen mit gelöstem Zucker aufstellt, und halten sich bei guter Behandlung durch viele Generationen Jahre hindurch im Zimmer. Ihre Larven ersparen den Blumenfreunden die Mühe eigenhändiger Blattlausjagd. Versucht einmal selber solch einen Freundschaftsbund zu schließen!

Nun aber laßt uns unsre Beobachtungen im Freien fortsetzen! Unser Besuch gilt dem Ufer des Sees. Ehe wir aber dahin vom Wege abbiegen, fallen uns an den Pappeln und Weiden große weiße dickleibige Schmetterlinge auf, Dickkopf oder Zickzackspinner (Bómbyx díspar L.). Die schwarzen Puppenhüllen, aus denen sie gekrochen, sehen wir oft noch über ihnen hängen. An dem Stamme in nächster Nähe des Schmetterlings finden wir längliche, mit grauem Filze überzogene Kuchen: die Eier der Dickköpfe. Das Weibchen legt erst eine Schicht Eier ab, die dann mit zähem Schleim und den Haaren des eigenen Körpers beklebt wird. Darauf folgt wieder eine Schicht Eier, eine Schleim- und Haarschicht und so weiter fort so lange, als der Vorrat reichen will. Dann stirbt das Tier bald ab. Aber aus dem graulichen Klumpen wird den armen Weiden- und Pappelbäumen eine Schar grimmiger Feinde geboren. Im nächsten Frühjahre kriechen die Räupchen aus. Der dichte Filz, gewoben aus dem mütterlichen Haarkleide, hat die Eier Winter über vor dem Erfrieren geschützt. Nun beginnt sogleich ihr Zerstörungswerk. Nichts ist vor ihrer Freßgier sicher: Rosen-, Weiden-, Pappel-, Eichen-, Obstbaumblätter sagen ihrer Freßlust gleichmäßig zu. Ist aber in der Nähe nichts mehr zu finden, so fallen die Raupen verhungert

zu Boden. Denn weite Wanderungen vermögen sie nicht zu unternehmen. Da ist solch ein Baum, der den Dickköpfen zum Opfer gefallen ist, übel daran. Kein Blättchen lassen sie darauf. Seht nur, wie kümmerlich sieht jetzt noch jener arme Weidenbaum aus, obwohl schon seit dem Juli die Raupen ihn verlassen und sich verpuppt haben. Winterlich kahl sind seine Äste. Nur hier und da sproßt ein winziges junges Blättchen hervor, scheu hervorlugend, ob die argen Plagegeister nun wirklich verschwunden sind. Ob der Baum gerettet ist, ob nicht schon im Absterben begriffen? Im Jahre 1818 sind in Frankreich große Wälder von Korkeichen durch die Raupen des Dickkopfspinners vernichtet worden. Ihr könnt euch ja die üble Wirkung vorstellen, die eintreten muß, wenn das ganze Frühjahr und einen großen Teil des Sommers hindurch alles junge Laub abgefressen wird. Kein Saftauftrieb im Stamme, keine Organisation des Wurzelsafts. Der Baum muß hungern, da ihm mit den Blättern die hauptsächlichsten Ernährungsorgane geraubt sind.

Ein ebenso schlimmer Feind der Bäume und ebenso weit verbreitet als der Dickkopf ist der Ringelspinner (Bómbyx neústria L.), der seinen Namen nach der eigentümlichen Weise trägt, in der er seine Eier ablegt. Wir finden sie in harten festen Ringen um allerlei Zweige gelegt. Da liegen die Eier, gegen die Kälte wohl verwahrt, eingepackt in eine feste Kittmasse. Die meisten Ringe sind auf der Oberfläche von winzig kleinen Öffnungen durchbohrt. Sie haben schon im Frühjahre die Räupchen entlassen, die den ganzen Sommer hindurch Zeit gehabt haben, an Obstbäumen, Pappeln, Ulmen und Himbeeren ihr Zerstörungswerk zu thun. Den Schmetterling, der im Juli und August die Puppenhülle verläßt, finden wir auch versteckt in Baumlöchern sitzen. Er ist kenntlich an seinen braungrauen Flügeln. Über die Vorderflügel geht ein dunkler, hell gesäumter breiter Streif.

Und nun noch einen dritten argen Verwüster der Pflanzenwelt! Dort fliegt er, der ziemlich große Baumweißling (Píeris cratáegi L.), von dessen wenig bestäubten, weißlich durchsichtigen Flügeln sich die dunkeln Adern scharf abheben. Im Herbste noch kriechen aus den Eiern, die der Schmetterling an Weißdorn, Äpfel-, Birn- und Pflaumenbäume in Häufchen abgelegt hat, die Raupen aus. Sie überwintern, dicht an einander gedrängt, in einem zähen Gespinst. Solche Raupennester könnt ihr zur Winterzeit in den oberen Astwinkeln der Obstbäume nur zu oft entdecken. Die muß man dann mit langen, oben mit Theerlappen bewickelten Stangen abstoßen oder auch wegbrennen. Denn sowie im Frühjahre das erste Grün hervorsprießt, verteilen sich

die Raupen über den ganzen Baum und fressen unbarmherzig alles kahl: euch gewissermaßen die Äpfel und Birnen vor der Nase weg, dem armen Baum die Möglichkeit, sich zu ernähren.

Auf einem noch ziemlich grünen Pappelbaume habt ihr eine wunderlich aussehende Raupe entdeckt, einen Gabelschwanz. Die lichtgrüne Raupe trägt einen violetten, weiß eingefaßten Sattelfleck auf dem Rücken und am letzten Leibesringe zwei aufrecht stehende Warzen, aus denen sie jetzt, wo sie gereizt ist, zwei lange, dünne, peitschenartige Fäden hervorschießt. Das Tier sieht ordentlich bösartig aus, kann uns aber nichts thun, ist auch lange nicht so schädlich wie die vorher besprochenen Raupen, da es immer nur vereinzelt vorkommt.

Das Seegestade lockt uns näher. Ein flacher, sandiger Strand breitet sich 1—2 Meter breit aus. Darüber erhebt sich terrassenförmig in niedrigen Absätzen das Ufer, meist in flache Felder sich verlierend, nur auf einer Seite zu einer 10—15 Meter hohen Wand aufsteigend.

Heute beschäftigt uns nur der flache Strand. Was ist da alles zu finden! Schnecken mancherlei Art werden durch die leichte Brandung emporgehoben. Viele liegen nun, vermischt mit allerlei Pflanzenbruchstücken, zu einem niedrigen Uferwalle aufgeschichtet. Einige derselben sind noch kräftig genug, sich in das vertraute Wasser zurückzuretten; die Mehrzahl aber ist verendet und verwest, einen leisen fischigen Duft aushauchend. Wieviel Jahre lang mag wohl schon der See seinen Tierüberfluß am Ufer aufschichten?! Da liegt eine mächtige Schicht gebleichter oder schon zerbröckelter Gehäuse, die unser Fuß mit knirschendem Geräusche zertritt, ja an manchen Stellen des Seeufers tritt eine weißliche Erdart zu Tage, ganz gebildet aus verwitterten und zu Pulver zerfallenen Schneckenhäusern und Muschelschalen. Sie heißt Wiesenmergel.

Doch Schnecken sind nicht die einzigen Bausteine des niedrigen Uferwalles. Schwarze Pferdeegel schlängeln ihre dick vollgesogenen Leiber in dem Wuste. Einer hat sich weit in ein Schneckengehäuse hineingezwängt und saugt — der Vielfraß ist kein Kostverächter — mit aller Kraft den Leib des Tieres aus, das in den hintersten Winkel des Gehäuses zurückgewichen ist. Dazwischen bewegen sich langsam, den Leib im Bogen emporkrümmend und mit den Haftscheiben bald vorne, bald hinten sich festsaugend, andre kleinere, grau gefärbte Egel, die flachen Clepsinen. Lassen wir eines der deutlich geringelten Tiere an den Wänden unseres Sammelglases emporkriechen, so erkennen wir auf der helleren Unterseite des durchscheinenden Körpers Häufchen

gelblicher Eier. Auf Schneckengehäusen finden wir ziemlich häufig solche Eimassen, überwölbt und geschützt von einem braunen kappenartigen Kokon.

Ist das hier ein Tier, dieser dünne, lange, braune Faden? Kaum glaublich. Und doch! Setzen wir den Knäuel in ein Sammelglas, so windet sich der lange, dünne, fadenartige Körper in den verwickeltsten Windungen, als sollte ein unentwirrbarer Knoten entstehen. Deshalb nennt der Gelehrte diesen Fadenwurm Górdius aquáticus Duj. Das Volk bezeichnet ihn mit dem weniger verständlichen Namen „Wasserkalb". Das Tier lebt im Jugendzustande im Leibe mancher Schwimm- oder Laufkäfer, aus denen der Wurm später hervorbricht. In mancher Sammlung befinden sich Käfer, aus deren Leib der lange, spiralig aufgerollte Wurm heraushängt. Wirt und Gast sind gerade in dem Momente gefangen und getötet worden, in dem sie ihr freundschaftliches Verhältnis treulos brechen wollten.

Wieder finden wir eine arme Schnecke von einem Blutegel belagert. Doch nein! Das ist ein anderes Tier, dessen Hinterleib man allerdings bei flüchtigem Hinsehen für den eines Pferdeegels halten könnte. Aber da ich ihn nun herausgezogen und in das Sammelglas geworfen habe, zeigen uns seine kräftigen, Furcht einflößenden Kieferzangen, daß wir einen anderen Räuber vor uns haben: Die Larve des Kolbenwasserkäfers (Hydróphilus píceus L.). Wild schnappt er um sich und tötet noch in der Gefangenschaft, was ihm von Mitgefangenen in die Nähe kommt. Jetzt stößt er aus dem Hinterleibe einen tintenartigen Saft und entzieht sich durch Verdunkelung des Wassers zeitweilig unsern Blicken. Also in der heimischen Tierwelt lebt uns ein Geschöpf, das die gleiche Kriegslist übt wie der Tintenfisch des Mittelmeers, von dem ihr wohl schon alle gehört oder gelesen.

Was treibt sich auf dem feuchten Ufersande noch alles umher! Da hüpfen Flohkrebse. Sie schnellen sich, auf der Seite des graulichen, seitlich zusammengedrückten Leibes liegend, durch Abstoßen des Hinterleibes ein tüchtiges Stück in die Höhe. Wir haben die Tiere in ihrem Schmause an dem Leichnam einer toten Muschel gestört. Mit ihnen teilen die leckere Mahlzeit graue, von oben nach unten plattgedrückte Wasserasseln und schwarze Aaskäfer (Sylphen). Von letzteren sind ganze Familien auf Raub ausgezogen, die Käfer selbst, samt ihren flügellosen, gleichfalls schwarzen, sechsbeinigen Larven. — Hier findet oder raubt sich alles seine Speise. Dort aus jenem Loche huscht eine dickleibige graue Sandspinne hervor, die in ihrer mit eigenem Gespinst austapezierten Röhre auf Beute lauerte. Ein kecker

Flohkrebs fällt ihr zur Beute. Die Genossen lassen sich in ihrem Schmause nicht stören.

Strandräuberei heißt die allgemeine Losung. Nicht nur Leichen werden verzehrt; nein auch an Lebendes wagt sich die frevelmütige Räuberbande. Jener gestrandete Stichling wird der Übermacht der Sylphen und Flohkrebse, die sich in Scharen auf ihm tummeln, bald erlegen sein.

Auch die Maulwurfsgrille, sonst ja nur an Pflanzenkost gewöhnt, verläßt ihre am Gestade des Sees mündenden Wohnröhren häufig genug, um auf Jagd zu gehen, besonders jetzt wo das Feld in Stoppeln steht und Pflanzennahrung knapp wird. Manches dieser Tiere ertrinkt, wenn es sich zu nahe an das Wasser wagt, und sogleich wird die Leiche von den anderen Räubern in Besitz genommen. Hier und da finden wir tote Grillen, die vollständig ausgehöhlt ihren Verzehrern nun noch als Schlupfwinkel dienen. Ja häufig machen Flohkrebse und Aaskäfer einer von ihrem Kampf mit dem Wasser ermatteten den Garaus. Wir haben kein Mitleid mit dem argen Verwüster unsrer Felder.

Aber doch! jetzt, da die heftigste Jagdfreude bei uns nachgelassen hat, erscheint uns recht widerwärtig und häßlich das wüste Räuberleben am Strande. Es stimmt so wenig zu dem Frieden des stillen Spätsommerabends, der sich allmählich auf die Erde senkt. — Wie oft schon fanden wir die Natur scheinbar grausam! Sollen wir aber darüber weichmütig trauern? Erfüllen nicht auch diese kleinen Räuber, deren Bekanntschaft wir heute gemacht haben, eine bedeutsame Aufgabe in dem großen Ganzen der Natur? Nicht ein leiser Fischgeruch, sondern ein gräulicher Gestank würde sich aus dem niederen Uferwalle erheben, nicht hunderte, nein ungezählte Geschöpfe würden durch die Verpestung des Seewassers zu Grunde gehen, wenn die kleinen Strandräuber nicht ihres Amtes warteten, nicht die Leichen im eigenen Leibe begrüben. Wir lernen immer auf's neue den unbarmherzigen Kampf ums Dasein, der sich so oft vor unsern Augen abgespielt, als das Mittel zu betrachten, durch das die Natur sich jung und kräftig erhält. Die Kräfte der einzelnen Geschöpfe und damit der Gesamtheit stählen sich in dem nie endenden Kampfe. Haustiere, die durch die Pflege des Menschen ihre bequeme kampflose Existenz finden, werden schwerfällig und verlieren viele Eigenschaften, die ihre freilebenden Genossen auszeichnen: Die wilde Gans ist ein schneller kluger Vogel mit scharfen Sinnen. Ihre zahme Schwester — ist eben eine Gans.

VI. Oktober.

Einwinterung.

„Wohlauf! die Luft weht frisch und rein.
Wer lange harrt, muß rosten.
Den allersonnigsten Sonnenschein
Läßt uns der Himmel kosten.“

So möchten wir mit Scheffel jubeln. Nichts geht doch über die Schönheit eines Herbsttages! Die Luft so klar, daß man glaubt meilenweit sehen zu können, und so merkwürdig „hellhörig“, wie die Leute das nennen. Deutlich vernimmt man das Gespräch ferne vorüberwandernder Menschen, das Bellen eines Hundes, das Schellengeläute der Kühe, die dort weit hinten am Waldrande weiden. Der Wald strahlt in bunter Pracht. Feierliche Stille umfängt uns in ihm, sodaß wir das raschelnde Fallen des Laubes vernehmen können. Dazu der leise Verwesungsduft, der etwas modrig zwar und doch erfrischend uns umspült. Es legt sich wie ein dämpfender Schleier auf unser Frohgefühl die Empfindung, daß nun bald alle Sommerlust vorbei ist.

Schon liegt eine dicke Laubschicht auf dem Boden und raschelt bei jedem unsrer Schritte. Bei den Eschen, Buchen, Haseln werden die obersten Zweige zuerst des Laubes beraubt, bei den Linden, Pappeln, Weiden dagegen schreitet die Entlaubung von unten nach oben fort, und noch die Stürme des Novembers zerren an einzelnen hartnäckig in der Spitze der Krone festsitzenden Blättern. Eiche und Hainbuche gar stehen noch im allerdings schon zum größten Teil verdorrten Laubschmucke, den sie Winter über festhalten. In den Blattwinkeln der fallenden Blätter sind Knospen angelegt, jede ein unentwickelter Zweig, den erst die Wärme des nächsten Frühjahres zur Entfaltung bringen wird. Bei der Esche sind die Knospen noch von einem Teile des diesjährigen Blattstieles bedeckt und geschützt.

Wir haben schon im ersten Jahre den Laubfall untersucht, wissen die Lostrennungsschicht am Blattstiele aufzufinden*) und glauben auch die Gründe zu kennen, weshalb die Blätter freiwillig sich loslösen, der Baum sein Laub opfert. Sie stellen für die Ruhezeit des Winters ihre Arbeit ein. Auch werden Schneebrüche durch den rechtzeitigen Laubfall vermieden.

---

*) Bei der Esche sitzt sie nicht ganz am Grunde, sondern ein Stückchen darüber.

Doch sind wir jetzt nicht mehr mit dieser Auskunft zufrieden. Wir sagen uns, daß wir durch sie wohl den Zweck, aber nicht die Ursache der Erscheinung erfahren haben.

Sehen wir uns ein Blatt genauer an! Die Blattfläche ist ganz ausgedörrt, lederartig trocken, als wäre sie lange Zeit großer Dürre ausgesetzt gewesen. Nichts mehr von dem Saftreichtum, der Frühlings- und Sommerlaub auszeichnete. Mangel an Bodenfeuchtigkeit kann in Wahrheit nicht die Ursache dieser Erscheinung sein, denn wir hatten im August und September reichliche Niederschläge. Also muß der Baum selber die Aufnahme neuen Wurzelsaftes oder wenigstens die Zuleitung desselben in die Blätter aufgegeben haben. Weshalb aber? — Denkt einmal nach, weshalb bringt man manche Stubenpflanzen, wie Rosen, Fuchsien, Oleanderbäume, Schiefblätter u. a. über Winter in den Keller oder in ein ungeheiztes Zimmer? Doch nur damit sie dort eine Ruhezeit durchmachen, wie sie es in ihrer Heimat in der kälteren Jahreszeit thun. Kälte bringt also den Stillstand der Vegetation, das Aufhören des Saftumtriebes hervor. Das, meint ihr, sei keine so überraschend neue Thatsache, und bei der jetzigen Witterung und noch weniger der des Septembers könne zudem Kälte gar nicht der Grund des Laubfalles gewesen sein. Gemach! Friert es denn in Kellern ein? Und weiter! Wenn der Gärtner frühe schon im Jahre mit seinen Topfpflanzen ins Freie zieht, wie schützt er dieselben vor den verderblichen Nachtfrösten? Er bedeckt sie zur Nacht; zuweilen aber packt er auch nur zwischen die Töpfe wärmenden Pferdedünger, denn er weiß, wenn nur die Erde warm genug bleibt, kann die Pflanze schon recht viel Kälte vertragen. Die Blätter und oberirdischen Teile sind für sich meistens Frostschädigungen nicht so sehr ausgesetzt. Hiernach könnten wir eine in üppigster Vegetation stehende Stubenpflanze zum Abwerfen des Laubes veranlassen, wenn wir längere Zeit ihren Topf in einen eisgefüllten Kübel setzten. Der Versuch ist ja leicht angestellt.

Jedenfalls führt nicht die Kälte der Luft den Stillstand der Vegetation herbei, sondern die des Erdbodens. Und dieser hat sich schon seit lange bedeutend abgekühlt. Schon im August, wenn die Nächte länger werden, strahlt der Boden so viel Wärme über Nacht aus, daß die Erwärmung während der kurzen Tageszeit nicht mehr ausreicht, den Verlust zu decken. Und so ist er jetzt schon lange so stark abgekühlt, daß die Saugwurzeln ihre Thätigkeit eingestellt haben. Naturgemäß kühlt sich die Erde an verschiedenen Orten verschieden schnell ab und bewirkt eine Verfrühung oder Verspätung des

Blattfalles bei den sie bewohnenden Gewächsen: Freiliegende, nicht von Gras benarbte Ebenen zeigen eher entblätterte Bäume und Sträucher, als Wiesen oder gar dichte Waldbestände. Das ist erklärlich, denn diese hemmen durch ihre Pflanzendecke die Wärmeausstrahlung des Bodens. Aber auch die einzelnen Erdarten strahlen verschieden stark aus: Felsen, Sand, trockener Lehm schneller als Humus. Wer hierüber Untersuchungen anstellen will, hüte sich jedoch vor Trugschlüssen. Denn auch die Natur der Gewächse ist verschieden: die einen verlieren ihr Laub schon bei einer geringen Abkühlung des Bodens, die Saugwurzeln der andern thun ihre Arbeit noch in bereits stark abgekühltem.

Sobald aber die Saugwurzeln keinen Wurzelsaft mehr in Stamm und Zweige senden, stellen die Blätter ihre Arbeit ein, weil sie kein Arbeitsmaterial mehr erhalten, Werkstätten der Natur, welche feiern, nachdem sie vollauf ihr Tagewerk gethan. Nun löst sich das Blatt vom Stiele durch die Lostrennungsschicht, die es selber gebildet hat — seine letzte Arbeit — und fällt raschelnd zu Boden. — Wohl dem Menschen, der — ihm gleich — ein nützliches Glied am großen Baume der Menschheit gewesen und nach wohl vollbrachter Lebensarbeit ebenso gerne und friedlich zur ewigen Ruhe eingeht!

Welches nun die Arbeit der Blätter ist, glauben wir zur Genüge zu wissen: Sie ziehen durch Wasserverdunstung den Wurzelsaft empor, sind also Regulatoren des Saftumtriebes, dann aber verarbeiten sie auch den unorganisierten Wurzelsaft zu Stärke und andern organisierten Stoffen, sind Organisatoren. Aber auf welchem Wege erhalten sie den Saft und senden ihn wieder abwärts? Sehen wir uns die Loslösungsstellen am Blattstiele der Kastanie an! Der Hauptstiel zeigt in dem grünlich weißen Gewebe 5—7 deutlich sichtbare Punkte, Durchschnitte von zähen Strängen, die ihn durchziehen, jedes losgelöste Teilblättchen hat einen einzigen derartigen Strang. Dieser bildet dann in dem Blatte die Mittelrippe, von welcher, wie wir neulich einmal sahen, ein Netzwerk feiner und feiner verzweigter Stränge ausgeht. Damals machten wir uns klar, daß dieses Netzwerk ein stützendes und schützendes Gerüst für die weichen Blattteile abgiebt, das Blatt vor Zerstörungen durch den Wind bewahrt. Jetzt aber werden wir noch eine andere Aufgabe dieser Stränge erkennen.

Hier stehen Wurmfarnstauden in großer Menge (Aspidium Filix mas Sw.), jede Staude einem schön geformten Becher vergleichbar, der aus den großen, doppelt gefiederten Blättern zusammengesetzt ist. Solch ein Blatt nehmen wir zur Hand, öffnen mit einem Messer der Länge nach den gemeinsamen Blattstiel, die sogenannte Spindel, und

entfernen sorgsam das lockere innere Gewebe. Da entdecken wir zwei zähe Stränge, die vom Wurzelstock an aufwärts durch die ganze Spindel verlaufen. An jedem Seitenfiederchen zweigt sich von diesem Strang ein feiner Ast ab, der in dem Blättchen die Mittelrippe bildet. So sehen wir, daß das feine Netzwerk der Blattspreite mit den Strängen der Spindel und dadurch mit dem Wurzelstocke in Verbindung steht. Dieser Befund macht (auch ohne genauere Besichtigung mit dem Mikroskope) die Deutung einleuchtend, daß wir hierin die Saftleitung der Pflanze vor uns haben. Deshalb nennt man jene Stränge Leit- oder Gefäßbündel, die feinverzweigten Rippen des Blattes Adern. Damit soll aber nicht gesagt sein, daß jede Blattrippe auch immer eine Saftleitung enthält: manche sind thatsächlich nur stützende zähe Stränge. Jedenfalls kennen wir nun die Leitungsvorrichtung, die Blatt und Wurzel verbindet. Denn so wie beim Farnkraute finden wir sie auch bei andern Pflanzen, wo sie allerdings nicht so leicht beobachtet werden kann, einmal wegen der Härte des sie bergenden Holzkörpers, dann aber auch weil die Gefäßbündel bei Gräsern und ähnlichen Pflanzen nicht zu Strängen vereint sind, sondern dünner und schwerer sichtbar im Gewebe des Stengels zerstreut liegen. Bei der überwiegenden Mehrzahl aber der heimischen Gewächse birgt derselbe Strang innen in seinem Holzteile die Leitung für den Wurzelsaft, außen in seinem Bastteile die für den organisierten absteigenden. — Nun sehen wir recht klar, wie umsichtig das Blatt gehandelt hat, daß es schon bei Zeiten die Loslösungsschicht anlegte. Wäre die Verbindung mit der Wurzel nicht unterbrochen, so würden die Blätter durch ihre Verdunstung der Pflanze Saft rauben, der dann nicht mehr durch die schon schlummernden Wurzeln ersetzt werden könnte.

Doch steckt nicht eine Menge Nahrungsstoff noch in dem Laube, den die Pflanze nun verloren geben muß? Nun zunächst: neuen Saft hat, wie wir uns eben klar machten, das Blatt schon lange nicht mehr erhalten. Den früher empfangenen hat es längst organisiert und im Baste abwärts geleitet. Der im Sommer nicht als Baustoff der Pflanze benutzte ist jetzt als Vorrat oder Reservenahrung im Holze und im Baste aufgespeichert, sodaß trotz seiner Größe das Blatt nunmehr nur noch sehr geringe Menge organisierter Stoffe enthält. Und diese sind sogar für die Pflanze als Baumaterial nicht mehr zu verwenden. Sie sind beinahe nicht wertvoller für sie als die Auswurfsstoffe der Tiere es für diese sind. So ist thatsächlich die Verwendung des alten Laubes zur Bildung der Humuserde die für das Leben die Pflanze denkbar günstigste.

Jetzt vermögen wir uns auch zu erklären, wie es kommt, daß manche Pflanzen immergrün sind. In vielen Gegenden behält der Boden das Jahr über eine so hohe Temperatur und so große Feuchtigkeit, daß der Saftumtrieb nie unterbrochen wird und deshalb auch die Blätter nicht ihre Arbeit einstellen. So behalten Flieder und Eiche in vielen Gegenden ihr altes Laub so lange, bis neues hervorsprießt. Lorbeer und Azaleen bleiben in Italien immer grün. Aber auch wir haben keinen Mangel an immergrünen Gewächsen. Die stachelspitzigen Blätter der Nadelbäume bleiben bis auf die der Lärche das Jahr über am Baum. Nur diejenigen lösen sich ab, die durch ihre Arbeit so umgestaltet sind, daß sie dem Baume nicht mehr nützen können. Und das geschieht zu ganz verschiedenen Jahreszeiten. — Die Nadeln sind so gebaut, daß sie immer nur ganz geringe Mengen Wassers verdunsten können. Auch steigt der Saft in den Stämmen viel langsamer empor als bei den Laubbäumen. So liegt hier nicht die Gefahr vor, daß durch zu reichliche Verdunstung Nahrungsmangel entstehen könnte. — Noch klarer wird uns die Bedeutung der immergrünen Blätter an den Pflanzen des benachbarten Moores: Heidekraut, Moosbeere, Porst, Preißelbeere. Die Ränder der harten Dauerblätter dieser Pflanzen sind meistens etwas umgerollt, sodaß sich auf der Unterseite eine Längsfurche befindet, in welcher die Verdunstungsöffnungen liegen. Tauchen wir solch ein Rollblatt in ein Glas Wasser, so wird die Oberseite benetzt, an der Furche der Unterseite aber entsteht eine bauchige, längliche, silbern glänzende Luftblase, die durch alles Schwenken und Durcheinanderstauchen nicht zu entfernen ist. Ja man kann das Blatt tagelang im Wasser liegen haben, ohne daß die Blase verschwindet. So ist hier durch Trockenhalten der Spaltöffnungen die Möglichkeit gegeben, die Verdunstung fortwährend im Gange zu halten. Und das ist sehr nötig. Denn spät verläßt der Frost die kalten Gründe des Moores. Erst gegen Ende Mai, wenn lachender Sonnenschein da draußen alles wach geküßt hat, der Roggen schon anfängt in Ähren zu schießen und tausend Blüten prangen, zeigen sich im Moor die ersten Zeichen neu beginnenden Lebens. Nun aber erwärmt sich der Boden auch äußerst schnell, die Moospolster fühlen sich ganz warm an und eine schwüle, dunstgeschwängerte Hitze brütet über dem Moore, die den Wanderer bedrückt und ihn treibt, bald den häßlichen Boden zu verlassen. An solchen heißen Tagen heißt es für die Moor bewohnenden Pflanzen schnell dem Boden die notwendige Nahrung entziehen. Deshalb müssen die Blätter zu ihrer Arbeit bereit sein. Wollte die Pflanze jetzt erst junges

Laub bilden, sie könnte nicht zur Blüten- und Fruchtbildung in der kurzen, ihr zur Verfügung stehenden Wachstumszeit kommen. Und auch jetzt kann sie nicht ungehindert ihrer Aufgabe leben. Denn kaum sinkt an einem heißen Sommertage die Sonne über dem Moore, so bilden sich in der dunstgeschwängerten Atmosphäre dichte Nebel, die sich so reichlich in Tropfen niederschlagen, als hätte es die Nacht über geregnet. Alles ist mit Wasser durchtränkt. Nur die in der Furche wohlverwahrten Verdunstungsöffnungen sind trocken geblieben und können ihre Arbeit sogleich wieder beginnen, wenn die aufsteigende Sonne den Nebel verscheucht. Die Möglichkeit Nahrung aufzunehmen wird immer geringer, die dazwischen liegenden Perioden des Wachstumsstillstandes werden immer länger, je mehr der Sommer sich dem Ende zuneigt. So sind diese harten, widerstandsfähigen, immergrünen Rollblätter gerade geeignet, die Moorbewohner zu ihrem fortwährenden Kampfe gegen die Ungunst des Standortes auszurüsten. Sie befähigen sie, jeden Augenblick auszunutzen, um dem Boden Nahrung zu rauben.

Dauerblätter sind also Anpassungen der Pflanzen an besondere, meist ungünstige Lebensbedingungen. Sie sollen dem auf widerwillig spendendem Boden stehenden Gewächse die Möglichkeit geben, in jeder Jahreszeit, sowie die Gelegenheit sich bietet, ein wenig Nahrung zu gewinnen. So finden wir die Flora unsers Moores wieder im hohen Norden, auf hohen nebelreichen Gebirgen, ja auf der Krone des durch Seenebel für andere Pflanzen unbewohnbar gemachten Tafelberges am Kap der guten Hoffnung.

Aber auch der Laubfall ist eine Anpassung an besondere, allerdings häufiger vorkommende Lebensbedingungen. Er tritt immer dann ein, wenn dieser oder jener Umstand eine Nahrungsaufnahme aus dem Boden unmöglich macht. Bei uns ist die Ursache gewöhnlich die starke Abkühlung des Erdbodens bei herannahendem Winter, zuweilen aber auch lang andauernde Trockenheit. Zu solchen Zeiten werfen viele Bäume große Mengen Laub, ja Eichen und Pappeln zuweilen auch kleine Zweige ab. — In den Tropen bewirkt immer die Dürre der langen regenlosen Zeit den Laubfall.

Diese Ruheperioden bilden wichtige Abschnitte im Leben der Pflanzen: Vor ihnen müssen Samen und Früchte gereift und an für sie geeignete Plätze transportiert sein. Fassen wir zusammen, was wir wohl schon hier und da über die Verbreitung der Früchte unsrer Waldbäume beobachtet haben und suchen wir nach noch nicht Entdecktem: Weiden und Pappeln haben schon im Mai und Juni

ihre gestielten Kapseln geöffnet und den behaarten Samen herausfliegen lassen, Birken- und Ulmenfrüchtchen, umgeben von schmalem, häutigem Saume, sind auch schon auf und davon. Hasel und Eiche lassen ihre schweren Früchte zur Erde rollen, vertrauen vielleicht auch auf einen thätigen Eichelhäher oder ein Eichhörnchen, das sie als freiwilliger Waldwart im Boden verstecke. Die Linde schirmt über die flach ausgebreitete Rispe der kugligen Früchtchen ein langes, dünnes, bräunliches Blatt, das zur Hälfte am Stiel festsitzend, mit der anderen Hälfte wagerecht fortragt. Der Stiel sitzt nur noch lose am Zweige. Ein Windstoß genügt, ihn völlig zu lösen. Dann fliegt der ganze Blütenstand weit fort. Der Ahorn hat zwei große geflügelte Nüßchen auf einem Stiele vereinigt. Erfaßt das Gebilde der Wind, so fliegt es, wie getragen von Vogelflügeln, wirbelnd und drehend dahin. Die Hainbuche hat Fruchtstände, die mit ihren langen trockenen Hüllblättchen traubenähnlich an den Zweigen hängen. So sitzen sie oft Winter über und rascheln erst im Vorfrühling zu Boden oder werden von heftigen Stürmen weite Strecken fortgeweht. In Tannen- und Kiefernzapfen haben sich die geflügelten Samen von den Schuppen gelöst und fallen herab. Mit dem schweren spitzen Samenkörnchen nach unten gerichtet und durch den seitlich ansitzenden Flügel in drehende Bewegung versetzt, flattern sie langsam in der Stille des Hochwalds zu Boden, sich dort in den lockeren Sand leise hineindrehend. So und noch auf mancherlei andere Art wird der Same ausgestreut und für die Entstehung neuer Bäume im baumreichen Walde gesorgt.

Noch auf andere Weise kann sich dieser verjüngen. Da ist ein Lindenbaum gefällt. Aus seinem Stammstumpfe ist ein ganzes Gebüsch hervorgewachsen. Ebenso aus jenem Erlenbaume. Eine Pappel ist ausgerodet, und in strahlenförmig angeordneten Reihen um ihren Stammstumpf herum sind junge Pappelbäumchen emporgeschossen, ihre „Wurzelbrut“. Deshalb sieht der Landmann scheel, wenn öffentliche Wege mit Pappeln bepflanzt werden. Denn das wuchernde Gebüsch saugt ihm die Felder aus. — Hier hat man einen in den Fluß geschütteten Damm durch kreuzweise eingesteckte Weidenäste befestigt. Doch siehe! Die Äste haben Wurzeln geschlagen und schon hat sich Gebüsch um den schmalen Damm gebildet. Die Fähigkeit, sich so leicht durch Stecklinge fortzupflanzen, macht die Weide geeignet zur Festlegung von allerlei Sicherheitsbauten im und am Wasser. Ihre wie das feinste Netz weit verzweigten Wurzeln geben dem lockersten Boden große Festigkeit und Widerstandskraft.

Dunkelgrüne Blattnester entdecken wir auf einem Pappelbaume. Wer holt eines herunter? Misteln schmarotzen da. Ihre regelmäßig zu zwei und zwei verzweigten Äste tragen immergrüne lorbeerartige Blätter, die paarweise einander gegenüber stehen. Zwischen den Blättern erheben sich einzelne weiße Beeren, die einen klebrigen Saft enthalten und zur Herstellung des Vogelleimes benutzt werden. Drosseln fressen sie gerne. Der unverdauliche Same wird dann, von einem zähen klebrigen Schleime, dem Verdauungsprodukt des Fruchtfleisches, umgeben, mit dem Kote ausgeschieden. Er bleibt an dem Aste des Baumes kleben und keimt. Zwei Keimblätter, verhältnismäßig groß und dunkelgrün gefärbt, wenden sich zum Lichte, das Keimwürzelchen aber preßt sich an die Rinde des Astes und breitet sich zu einem flachen Kuchen aus. Von der Mitte desselben geht ein sogenannter Senker lotrecht bis zum Holze des Astes, doch nicht in dieses hinein. Wenn aber das Holz sich verdickt, gelangt der Senker immer tiefer in den Baum ohne doch selber hineinzuwachsen. Im nächsten Jahre bildet er einen neuen Senker, oberhalb der frisch gebildeten Holzschicht, und so kommt es, daß jede Schicht des holzigen Astes ihren besonderen, ihr Nahrung raubenden Senker hat. Oft genug entstehen aus diesem verborgenen Wurzelgeflechte neue an das Licht strebende beblätterte Stengel, die dicht bei dicht den Ast bedecken.

Wir wenden uns jetzt zum Seeufer, um hier Beobachtungen über Einwinterung und Samenverbreitung, diese beiden vorzugsweise dem Herbste zukommenden Thätigkeiten der Pflanzen, anzustellen. Wind und Vögel haben wir schon oft als Transportmittel der Früchte erkannt, Menschen und Tiere, an deren Kleider sich Früchtchen anhäkelten, leisten gute Dienste. Hier aber wird vorzugsweise das Wasser der Verbreitung des Samens dienstbar gemacht. Da sehen wir ein beinahe walnußgroßes Gebilde über den Spiegel des Sees schiffen, sanft vom Winde vorwärts getrieben. Wir fischen es heraus. Es ist die Frucht einer Seerose (Nymphaéa álba L.). Durch einen luftgefüllten Mantel ist sie zum Schwimmen geeignet gemacht und treibt langsam auf dem Wasser umher, bis sie einen geeigneten Ansiedelungsplatz findet. Aus dem Wasser fischen wir ferner Erlenzapfen, die so häufig genug ihre leichten Samen von einem Ufer zum anderen transportieren, sicher, auf diese Weise ihre Kinder zu angemessenen Ansiedelungsplätzen zu bringen.*) Früchte der meisten Binsen, so auch

*) Die Früchte selbst können kurze Strecken fliegen, denn sie sind platt und verhältnismäßig leicht, allerdings nicht wie S. 2 unrichtig gesagt ist mit einer dünnen Flughaut umsäumt.

der schönen Blumenbinsen, des Froschlöffels, Rohrschilfes, vieler Riedgräser befördert unser Netz gleichfalls heraus. Die Kapseln der in Bächen und am Ufersaume wachsenden Ehrenpreisarten (Verónica Beccabúnga L. und Anagállis L.) öffnen sich nur bei Regen, sodaß die herabstürzende Flut die Samen auf sumpfigen Boden spült, wo sie keimen, und die Pflanzen gedeihen können. Würden die Wasserpflanzen und Sumpfliebhaber ihre Samen zum Transporte dem Winde überlassen, so könnte derselbe leicht auf Boden geraten, der ihnen ungünstige Existenzbedingungen gewährte.

Ein Teil des niedrigen Ufers ist überschwemmt. Ein blanker, nur hier und da von Grasbüscheln unterbrochener Wasserspiegel breitet sich aus, wo wir im Frühjahre das Wiesenschaumkraut (Cardamine praténsis L.) in üppiger Blüte stehen sahen. Nicht lange sind wir am Ufersaume dieses nur vorübergehend gebildeten Seeteiles entlang gegangen, so entdecken wir die uns wohlbekannten gefiederten Blättchen jener Frühlingspflanze, die losgelöst von der Mutterpflanze auf dem Wasserspiegel umhertreiben. Wir finden an den Ansatzstellen der kleinen Fiederblättchen Knospen. Manche derselben haben schon einen kleinen Sproß entwickelt, dessen fasriges Würzelchen nach der Nahrung spendenden Erde sucht. Treibt sie ein günstiger Wind an das flache Ufer, so werden sie bald auf neuem Ansiedelungsgebiete Fuß fassen.

Wie aber gedenken die Mutterpflanzen den Winter zu überdauern? Viele von ihnen sind wenig empfindlich gegen Kälte. Gräser und Riedgräser, Wiesenschaumkraut und Wasserehrenpreis überstehen, durch eine dünne Wasserschicht gedeckt, ungefährdet die kalte Jahreszeit. Die Mummeln geben ihre, oft an meterlangen Stielen an die Wasseroberfläche geschickten kreisrunden Blätter preis. Nur der dicke, schuppige Wurzelstock überwintert am Grunde. Ebenso machen es Blumenbinse (Bútomus umbellátus L.), Froschlöffel (Alísma Plantágo L.), Pfeilkraut (Sagittária sagittifólia L.). Auch der Wasserhahnenfuß (Batráchium aquátile E. Mey.) läßt seinen stattlicheren an der Oberfläche schwimmenden Teil eingehen, und nur der unansehnliche, dünne, mit wenigen borstenförmigen Blättchen besetzte, im schlammigen Grunde wurzelnde Stengel bleibt erhalten. Ähnlich machen es manche Laichkräuter (Potamogéton), während die zählebige Wasserpest (Elodéa canadénsis Rich. u. Mich.) zum größten Teile überwintert, ja ihre von Eisschollen losgerissenen Stengelstückchen noch als Sendlinge benutzt, die an andern Stellen des Wassers neue Ansiedelungen bilden.

Schlimmer daran scheint die Wasserlinse (Lémna) zu sein, die auf dem Wasserspiegel schwimmt und deren spiralig gedrehte Würzelchen

niemals den Boden erreichen. Sie ist wohl völlig dem Untergange durch die Winterkälte preisgegeben? Und doch bedeckt in jedem Sommer aufs neue eine Menge dieser echtesten Wasserbewohner die Oberfläche aller nicht zu schnell fließenden Gewässer. Die im Sommer so stattliche Gemeinde ist jetzt allerdings arg zusammengeschmolzen, die meisten Pflänzchen sind schmächtig und haben herbstlich verfärbte Blätter. Sie können im nächsten Jahre nicht mehr zu neuem Leben erstehen. Unter ihnen aber finden sich dickere, dunkler gefärbte. Sie hängen locker mit jenen zusammen und sind ihre auf ungeschlechtlichem Wege — durch Sprossung — hervorgebrachten Nachkommen. Ein leichter Stoß genügt, sie von einander zu trennen. Kaum aber ist das geschehen, so sinken die dunkeln Blättchen zu Boden. Sie sind reich mit Stärke angefüllt und entbehren der Luftgänge, die ihren Genossen das Schwimmen ermöglichen: sie werden von diesen getragen. Trennen die Stürme des Herbstes den Verband, so bleiben nur die schlecht ernährten Sprosse an der Oberfläche, wo sie der Kälte des Winters zum Opfer fallen. Die kräftigen, nahrungsreichen sinken auf den Grund, wo sie das sich nie unter 4° C. abkühlende Wasser vor dem Erfrieren schützt. Die Wasserlinsen entwickeln also zwei verschiedene Generationen von Pflänzchen: leichte, luftgefüllte, schwimmende Sommersprosse und schwere stärkereiche Wintersprosse. Nur aus diesen entsteht die junge Generation des nächsten Jahres. Aber wie kommen diese wieder an die Oberfläche? Sie entwickeln neue luftgefüllte Sommersprosse, die sie emportragen. Die Luft müssen sie dem Wasser entnehmen, in dem dieselbe, wie wir aus mancher Beobachtung wissen, enthalten ist. Wie sie sich aber dieser Luft bemächtigen, das können wir jetzt noch nicht verstehen. Wir wollen davon sprechen, wenn die nötigen Vorkenntnisse vorhanden sind.

Das Entenflott könnte ohne diese eigentümliche Art der Überwinterung nicht bestehen, sie ist ihr Lebensbedingung. Das krause Laichkraut aber (Potamogéton críspus L.), das in unserm See gleichfalls in mächtigen Beständen wächst und sich durch den stark gekrausten Rand seiner Blätter leicht von den flachblättrigen Arten (P. nátans L. und flúitans L.) unterscheidet, schützt sich in ähnlicher Weise vor der Winterkälte, während doch der untere Teil der Pflanze an und für sich schon durch seinen Stand am Grunde der Gewässer vor dem Erfrieren bewahrt ist. Die Spitzen der einzelnen Exemplare zeigen jetzt im Herbste kleinere, dicht gedrängt stehende Blätter. Ein Stoß mit einem Stocke genügt, diese Gipfeltriebe loszulösen, sodaß sie langsam sich drehend zu Boden sinken. Das zugespitzte untere Ende

des Sprosses bohrt sich in den weichen Schlammgrund ein. Dort überwintert der Ableger ungeschädigt und wächst im nächsten Frühjahre schnell zu einem neuen großen Pflanzenstocke heran.

So bereiten sich die meisten Pflanzen im Wasser, wie auf dem Lande zur Winterruhe vor. Doch selbst jetzt ist noch nicht alles Blühen vorbei. Zwar die Herbstzeitlose, die auf den Wiesen des westlichen Deutschlands erst im Herbste ihre großen violetten Blüten treibt, fehlt unsrer Flora. Dafür besitzen wir in dem Studentenröschen (Parnássia palústris L.) eine andere ausgesprochene Herbstpflanze, die zwar im Juli schon anfängt zu blühen, doch im August — für uns schon einem Herbstmonat — erst ihren reichsten Flor entwickelt und selbst jetzt noch an geschützten Stellen ihre lieblichen Blüten entfaltet. In der mattweißen, stark vertieften Blumenkrone, die aus fünf Blättern besteht, sitzen fünf kleinere, schüsselartig vertiefte, aus länglichen Drüsen Honig aussondernde Blattgebilde, deren Rand — ein wunderzierliches Kunstwerk — mit dichtstehenden, stecknadelähnlichen Haaren besetzt ist. Diese bilden ein für kleinere Insekten undurchbrechbares Gitter etwa in der Mitte zwischen dem vierteiligen Stempel und den Kronblättern. Die fünf Staubgefäße, weiter innen ansitzend, zeigen ganz verschiedene Stellung: Eines mit dickem, eben stäubendem Beutel liegt dicht der Narbe an, mit dem den Staub entlassenden Riß aber ihr abgewandt, sodaß Selbstbefruchtung schon dadurch ausgeschlossen ist, ganz abgesehen davon, daß die Narbe noch nicht reif zur Bestäubung ist. Die vier andern Staubblätter haben sich den Kronenblättern eng angelegt. Sie besitzen teils noch prall gefüllte verschlossene Beutel, die erst in den nächsten Tagen ihre Wanderung zum Griffel antreten werden, teils haben dieselben schon verstäubt, sind wohl gar schon abgefallen. Wenn nun ein größeres Insekt fliegend in die Blumenkrone einfährt, muß es notwendig den gerade neben der Narbe stehenden Beutel streifen und sich mit Staub bepudern. Aber auch ein kleineres Insekt, welches den Blütenrand überstiegen hat, wird zum Dienste der Blume verwandt. Denn nun wittert es den auf der Innenseite der muschelartigen Hilfsblätter abgeschiedenen Honigseim, der sich allerdings nur bei Sonnenschein ziemlich kräftig wahrnehmen läßt, während der Duft schon mit der Dämmerung verschwindet. Es will zu der willkommenen Beute gelangen und überklettert mühsam das versperrende Gitter. Fällt es nun auf der Innenseite von dem für seine Verhältnisse ziemlich hohen Zaune herab, so muß es notwendig den „Dienst thuenden" Beutel streifen und sich mit Staub beladen. — Daß wirklich das aus den Haaren gebildete

Gitterwerk den hier angedeuteten Zweck, nicht etwa den der Absperrung unwillkommener Gäste hat, ersieht man aus seiner Gestalt. Nicht spitzig ist es wie ein schützender Stacheldrahtzaun, sondern wohl geglättete runde Kügelchen krönen seinen oberen Rand, die das Insekt nicht schrecken. Auch sind diese Köpfchen nicht etwa klebrig und dadurch zu Schutzorganen gemacht. — Das mit Blütenstaub beladene Insekt kann seine Last nur auf eine fremde Blüte befördern, denn die eigene wird erst nach mehreren Tagen zur Bestäubung reif, wenn sämtliche Staubbeutel entleert sind.

Auch im Walde blühen noch vereinzelt Glockenblumen. Die meisten allerdings haben schon Samen gezeitigt, doch auch die Spätlinge sehen noch kräftig aus. Eine Hummel arbeitet in einer Blütenglocke. Ihr ist die für andere Insekten unbequeme gestürzte Stellung der Blüte gerade recht. Denn bei ihrem vorzugsweise bogenförmigem Fluge trifft sie gut in die Glocke hinein und hält sich sogleich an den den Eingang versperrenden Griffelästen fest. Betrachten wir eine Blüte genauer, so fällt es uns auf, daß die fünf Staubgefäße vertrocknet und zusammengeschnurrt am Grunde liegen. Dort bilden fünf dreieckige Schuppen, die Grundflächen der Staubfäden, eine Höhlung, in der der süße Honigsaft aufbewahrt ist, den die Hummel sucht. An der Unterseite des Griffels klebt der Blütenstaub in dicker Lage, sowohl an dem Stiele als an den drei Ästen. Die Oberfläche dieser Stempelteile ist dicht mit Wärzchen bedeckt, und diese rauhe Schicht läßt den Pollen leicht haften. Wie und wann aber ist er dahin gelangt? Öffnen wir eine Knospe, so finden wir die drei Äste des Griffels noch fest zusammengelegt, die Narbe also geschlossen. Der rauhe Stempel sieht in diesem Zustande wie eine Flaschenbürste aus. Die fünf langen Beutel liegen zu einer Röhre vereint dem Griffel enge an und, da sie sich nach innen öffnen, entleeren sie ihren Staub auf ihn. Öffnet sich nun die Blüte, so thut sich auch die Narbe auf, die auf der Innenseite fein behaart ist. Die Griffeläste versperren, spiralig zurückgerollt, den Eingang in die Glocke, sodaß eine besuchende Hummel notwendig daran streifen und — trägt sie Blütenstaub an sich — denselben auf die Narbe laden muß. Tiefer unten bepudert sie sich dann aufs neue mit Staub von der Unterseite des Griffels, indem sie die Blüte nach Honig durchwühlt. So muß bei den Glockenblumen immer Kreuzung stattfinden.

Wenig verspätete Blumen aber bietet jetzt noch die Natur. Auch das Tierleben ist erstorben oder verborgen. Wir können es im Moose und unter Steinen noch entdecken. Doch laßt uns heute

neue Schlupfwinkel aufsuchen! Hier sitzt die Rinde eines Nadelbaumes locker auf. Wir reißen sie ab, um zu entdecken, was darunter sitzt. Da krabbeln allerlei kleine Tierchen. Vor allem fällt uns aber die eigentümliche Zeichnung im Holze dicht unter der Rinde und in derselben auf. Krause, mit lockerem körnigen Staube, dem sogenannten Wurmmehl, angefüllte Gänge setzen ein an Druckbuchstaben gemahnendes oder besser gesagt baumförmiges Gebilde zusammen. Die mittlere, stärkere Röhre nennt man den Muttergang. Von ihm gehen die schmäleren Larvengänge aus, die am Anfang enge, sich immer mehr erweitern und in ihrem geschlossenen Ende eine weiße Made beherbergen. Wir haben eine Kolonie des Fichtenborkenkäfers (Bóstrychus typográphicus L.) entdeckt. Die rötlich gefärbten, welken Nadeln des von ihnen befallenen Baumes zeigen den Schaden an, den die Käfer gestiftet haben. Der Baum wird eingehen, da er seines Bastes und zum Teil des Jungholzes beraubt, nicht gedeihen kann. Man thut gut, ihn bald zu fällen, seine Rinde abzuschälen und dieselbe mit der Innenseite dem Lichte zugekehrt auszubreiten. Dann gehen die Larven ein. Thut man das nicht, so überwintern die Schädlinge in dem Baume (zuweilen auch außerhalb desselben) und im nächsten Jahre entstehen aus den Puppen die walzigen, mit vielgliedrigen keulenartigen Fühlern versehenen, nur etwa fünf Millimeter langen Käfer. Nach kurzer Schwarmzeit bohrt sich dann wieder das Weibchen in die Rinde eines andern Baumes, nagt den weiten Muttergang aus und klebt in seichten Gruben an den Seiten desselben einzeln ihre Eier an. Die aus diesen schlüpfenden Maden nagen Seitengänge. Die Borkenkäfer befallen übrigens nur Bäume, die schon durch Raupenfraß oder Blattlausschaden kränklich geworden sind, sehr gerne auch gefällte Stämme. Dieser letztere Umstand erleichtert dem Forstmann den Kampf gegen diese Schädlinge.

Anderes Getier entdeckt man unter der toten Rinde eines Baumstumpfes: allerlei Laufkäfer, Wanzen, Spinnen, Asseln, Tausendfüße und Würmer. Viele derselben leben von den Pilzen, die sich unter der morschen Borke angesiedelt haben oder stellen einander nach. Eine schlanke, schön hellrote Käferlarve macht in den Gängen des Borkenkäfers Jagd auf dessen Larven. Dieses nützliche Tier verwandelt sich später in den schönen schwarz-weiß-roten Borkenkäferwolf (Clérus formicárius L.).

In der Nähe ist ein Kiefernstamm vielfach angefressen und dicht über der Wurzel mit einer Menge von schwärzlichen Kammern durchsetzt, welche Ameisen in das morsche Holz gefressen haben und als

Wohnung benutzen. Die geschwärzten Stellen des Stammes, wo das Harz durch die Ameisensäure der Insekten verkohlt ist, zeigen an, wie gern die Unermüdlichen den Baum besteigen, um Harzkügelchen und allerlei sonstiges Brauchbare herbeizuschleppen. Man thut gut, Ameisenhaufen von den Bäumen zu entfernen. Doch ist immerhin der Schaden, den diese Tiere stiften nicht groß. Einen viel schlimmeren Schädling fangen wir in einem langen Graben mit senkrechten Wänden. Es ist der Kiefernrüßler oder Stockrüßler (Hylóbius abíetis Fabr.), an dessen hartem Panzer ihr wohl schon manche Nadel krumm gebogen habt, wenn ihr ihn eurer Insektensammlung einverleiben wolltet. Die Gänge haben die Förster zum Fange der Käfer ziehen lassen. Denn sie stiften durch Benagen der Rinde junger Bäumchen viel Schaden. Ihre fußlosen wurstförmigen Maden allerdings leben ungefährlich in Stubben. In ganz ähnlicher Weise schadet, allerdings besonders im Larvenzustand, ein anderer Rüsselkäfer, der bedeutend kleinere gelb- oder rotbraune, mit weißlichen Querbinden auf den Flügeln gezeichnete Pissódes notátus L. Und so lebt im Walde noch manch schädliches Insektenvolk, auf das der Forstmann fortwährend zu achten hat, will er seine Pfleglinge gesund erhalten.

Jetzt aber wird bald der Winter die Thätigkeit der Feinde des Waldes unterbrechen, wie auch das Pflanzenleben dann eine Ruhezeit durchmacht. Beginnt im Frühjahre neues Leben, so beginnt auch neuer Kampf. Aber auch die Bundesgenossen des Menschen kehren zu neuer Arbeit zurück: die unermüdlichen Spechte, die vielen andern tüchtigen Waldwärter der Vogelwelt, nicht minder die nützlichen Schlupfwespen, die jagdfrohen Libellen, die schnellfüßigen Laufkäfer. So mag der Wald in Ruhe versinken, herüberschlummern zu neuem Leben. Sein Erwachen im neuen Jahre wird uns neue Freuden bringen.

Das Leben der Pflanze.

Ein Rückblick.

Die Stellung des Menschen in und zu der Natur hat sich im Laufe der Jahrhunderte sehr verändert und damit auch die Art, sie zu betrachten, ihr Spiegelbild in der Seele des Menschen. Schiller sagt:

„Leben gab ihr die Fabel, die Schule hat sie entseelet,
Schaffendes Leben aufs neu giebt die Vernunft ihr zurück.“

Die Zeiten, wo Wald und Flur dem Menschen von mancherlei Fabelwesen belebt erschienen, sind für ewig vorbei. Wir leben nicht mehr in der Natur, wir haben uns als Herren über sie erhoben. Es kam eine Zeit — sie ist besonders an den unsterblichen Namen Linnés geknüpft — da man Ordnung in den Reichtum der erkannten Formen zu bringen suchte, in denen sich die Natur äußert, indem man die einzelnen Lebewesen mit einander verglich, ihre Ähnlichkeit oder Verschiedenheit zu erkennen versuchte und bemüht war, die Überfülle des Stoffes fein säuberlich in ein System zu passen und zu ordnen. Damals erwarb sich besonders die Botanik den Namen der scientia amabilis, und Herren und Damen der Gesellschaft legten sich Herbarien an, zählten eifrig Staubgefäße und Stempel und freuten sich, wenn sie eine stattliche Menge wohl rubrizierter und etikettierter Pflanzen beisammen hatten. So hoch bedeutsam diese Zeit auch für die Entwickelung unsrer Wissenschaft gewesen ist, — man nennt sie mit Recht den Anfang der modernen Naturbeschreibung, doch war das Auge unsrer beiden Dichterfürsten scharf genug, auch ihre Mängel zu erkennen, zu sehen, daß durch sie Mutter Natur entseelt, ein totes Ding geworden sei. Und so prophezeit Schiller ein Wiedererwecken des Lebens in der Natur durch die schaffende Vernunft. Wir leben in einer Zeit, wo diese Prophezeiung anfängt, sich zu bewahrheiten, und das vorliegende Buch hat sich die Aufgabe gestellt, auch vor den Augen der Laien und der Jugend diese Wiedererweckung vorzunehmen. So mag es denn wohl ein passender Schluß desselben sein, noch einmal in

großen Zügen das **Leben der Pflanze** vorzuführen, das oft tief verborgen, sich doch in so sprechender Weise offenbart.

Zwei große Aufgaben hat jede Pflanze zu erfüllen: Sie muß **wachsen,** ein stattliches, auch für andere Kinder der Natur nutzbringendes Glied des großen Ganzen werden und sie muß sich **vermehren,** dafür sorgen, daß ihre Art auf Erden nicht ausstirbt.

Wie wird sie diesen beiden Aufgaben gerecht?

Um zu wachsen, muß sie **Nahrung** zu sich nehmen und diese stammt aus dem Erdboden, dem Wasser und der Luft.

Vor allem ist das Wasser für das Bestehen des Pflanzenlebens hoch bedeutsam, es nimmt 60—80 Prozent des lebenden Pflanzenkörpers ein. Der Erde entziehen die Gewächse einen bedeutend geringfügigeren Teil ihrer Nahrung, Salze, die immer in Wasser gelöst sein müssen, um der Pflanze zu gute zu kommen. Demnach kann man wohl Nährwasser und Betriebswasser unterscheiden und als gleich bedeutsam für die Existenz der Pflanzen bezeichnen. Endlich stammt aus der Luft ein Hauptbestandteil ihrer Nahrung, die Kohlensäure, die nur auf diesem Wege eingenommen wird und von der Pflanzenasche ca. 30% ausmacht. Zu Kohlenstoff verwandelt bildet die aus der Luft stammende Kohlensäure in den Leibern ausgestorbener Pflanzenarten mächtige Stein- und Braunkohlenlager und die heimischen Torfmoore.

Damit die Pflanze aber für ihre Ernährung arbeiten kann, müssen **Naturkräfte** thätig sein: **Wärme** und **Licht.** Die Wärme ist es, die den Keim zur Entwickelung, den Sproß zur Entfaltung bringt, Mangel an Wärme führt Stillstand der Vegetation herbei. Das Licht wiederum befähigt die Pflanze, Kohlensäure aus Luft und Wasser aufzunehmen und Sauerstoff dafür auszuscheiden. Mangel an Licht beraubt sie demnach des wichtigsten Nahrungsmittels. Das sahen wir an den geilen, kraftlosen Trieben der im Dunkeln erwachsenen Pflanzensprosse.

Die **Ernährungsorgane** endlich, die Werkzeuge, mittels deren sich die Gewächse ihrer Nährstoffe bemächtigen, sind Wurzel und Blätter. Die feinen zarten Wurzelfäserchen oder Saugwurzeln nehmen Wasser und gelöste Nährsalze in sich auf, die Blätter verarbeiten diese Stoffe, indem sie unter Einwirkung des Sonnenlichtes Kohlensäure aus der Luft einatmen, in diejenigen Substanzen, aus denen sich der Pflanzenkörper aufbaut, vorwiegend in Stärke: sie organisieren oder assimilieren die von den Wurzeln aufgenommenen Nahrungsbestandteile. Damit ist aber die Notwendigkeit einer **Saftleitung** zwischen Wurzeln

und Blättern dargethan. Wir fanden dieselbe im Stamm oder Stengel und zwar in seinem jungen Holzteile eine aufsteigende für den Wurzelsaft, in dem Baste eine absteigende für den organisierten Nahrungssaft. Diese Leitung setzt sich als feines Netzwerk in die Blätter und in alle Organe fort, die ernährt werden müssen. Die Blätter verdunsten durch ihre Spaltöffnungen Wasser und ziehen dadurch neuen Wurzelsaft aufwärts. Daneben besorgt — besonders im Frühjahre — noch eine andere Kraft den Saftauftrieb.

Nun aber ist der Pflanze die Gewinnung der Nahrung nicht immer so einfach gemacht, wie es nach der obigen Darstellung scheinen könnte. Mancherlei Schwierigkeiten sind zu überwinden.

Schon die verschiedenen **Bodenarten** werden in höherem oder geringerem Grade den Gewächsen ihre Aufgabe erschweren. Im allgemeinen ist es nicht der Mangel einzelner Nährsalze, welcher diese oder jene Erdart für manche Pflanze unbewohnbar macht, obgleich auch das vorkommt. Größtenteils ist die Ursache die größere oder geringere Bodenfeuchtigkeit. Denn während Humus das Wasser aufsaugt wie ein Schwamm und für längere Zeit aufspeichert, läßt Sand es spurlos durchsickern und Sand mit Lehmbeimengungen hält sich je nach dem Grade seines Lehmgehaltes längere oder kürzere Zeit feucht; reiner Lehm dagegen wird bei anhaltendem Regen zu einem zähen Brei, trocken und steinhart bei anhaltender Dürre. Feuchter Lehm ist für weiteres Wasser völlig undurchlässig, weshalb Erde, besonders Humus, der in geringer Tiefe eine Lehmschicht besitzt, zu feucht, kaltgründig wird.

Wie viel Verschiedenheiten! Kein Wunder, daß die Pflanzen eine Auswahl der Bodenart treffen, nur ihnen zusagende besiedeln, während ihre Samen und Sprosse sich nicht entwickeln, wenn sie auf unzuträgliche Erde gelangen. Viel merkwürdiger erscheint es, daß auch der dürre Sand, der unausgiebige Lehm seine Pflanzenwelt besitzt, so z. B. selbst der lose Sand der Dünen oder des Seegestades ein großblütiges Stiefmütterchen, die stachliche Seemannstreu, das saftige Salzkraut und manche andere.

Wie verschieden müssen die Pflanzen ausgerüstet sein, um allein die ihnen aus dem Boden erwachsenden Schwierigkeiten zu überwinden! Erinnern wir uns, durch welche Mittel sie sich in den verschiedenen Lagen zu helfen wußten. Da waren zunächst Wasserleitungen angelegt, mittels deren sie jedes Tröpfchen Regenwasser zu ihren Wurzeln leiteten: centripetal nach der im Mittelpunkt der Pflanze steckenden Pfahlwurzel auf rinnig vertieften Blattspreiten oder in

Furchen und Rinnen des Stengels; centrifugal zu dem im Umkreis der Krone unterirdisch sitzenden Geflecht der Saugwurzeln auf zweckmäßig abwärts neigenden Blattflächen. — Noch eine andere Gefahr erwächst den Pflanzen aus ihrem Standort: die auf dürrem Boden wachsenden müssen verwelken, wenn die Blätter mehr Wasser verdunsten, als die sparsam spendende Erde hergeben will; die Bewohner feuchter Standorte wiederum müssen fortwährend reichlich Wasser ausscheiden, damit die Leitung nicht stockt und die Pflanze nicht hungert, weil zu wenig Nährsalze ihr zugeführt werden.

Um nun die **Verdunstung der Blätter stetig in Gang** zu halten, müssen die Sumpfbewohner u. a. jede Verstopfung der Spaltöffnungen verhindern. Der Staub wird ihnen von dem Regen abgespült, aber dieser selbst ist von übler Wirkung, wenn sperrende Wasserschichten auf den Blattspreiten liegen bleiben. Deshalb sind Wasser**ab**leitungen angelegt und ein kurzer, doch dichter Haarpelz schützt die oberirdischen Pflanzenteile vor dem Naßwerden, bei andern wieder eine glänzende Wachsschicht. Das Rollblatt unserer Heidebewohner ist eine besonders eigentümliche Anpassung an die schwierigen Verdunstungsverhältnisse nebelreicher Standorte.

Ganz andere Aufgaben wieder hat die auf dürrem trockenem Boden wachsende Pflanze zu lösen. Sie muß imstande sein, die **Wasserausscheidung ihrer Blätter** ganz oder teilweise zu **unterbrechen.** Diesem Zweck dient eine dichte, meist ziemlich hohe luftführende Haardecke, die sich oft nur auf der Unterseite findet, da wo die Hauptmenge der Spaltöffnungen angebracht ist, ferner eine Verkleinerung der Blattfläche durch vielfache Zerteilung, das eigentümliche an Spaltöffnungen arme Dickblatt der Fettpflanzen und endlich mancherlei zweckmäßige Lageverhältnisse oder Bewegungen der Blätter, durch welche die Wasser verdunstende Unterseite vor zu starker Erwärmung geschützt wird. Hierhin zu rechnen ist auch die Wasseraufnahme durch oberirdische Pflanzenteile.

Es ist klar, daß **Erwärmungs-** und **Belichtungsverhältnisse** der verschiedenen Standorte die Schwierigkeiten erhöhen können, welche durch ihren Wohnplatz den Pflanzen bereitet werden. Schattenpflanzen müssen naturgemäß mehr Wasser verdunsten als solche die im grellen Sonnenlicht stehen. Daher dort (im Waldesschatten) große, zarte, wenig behaarte Blattflächen, die eben wegen ihrer starken Wasserabgabe in unsrer Hand leicht welken; hier (auf freiem Felde, auf der Ödung u. s. w.) die mancherlei Schutzvorrichtungen, welche die Wasserverdunstung hintanhalten. So konnten wir einige Florenbilder

(das der Ödung, des Laubwaldes, des Moores) scharf von einander unterscheiden.

Noch mehr aber als gegen eine zu starke Erwärmung muß die Pflanze Schutzvorrichtungen besitzen gegen eine zu **starke Abkühlung**, da Frost zartere Gewebe zerstört und tötet. Daher besitzt eine große Anzahl von Blättern die Fähigkeit, sich beim Anbruch der Nacht zusammenzufalten (Fiederblätter und manche Keimblätter). Besonders dann aber wird ein Schutz der Pflanze gegen zu starke Abkühlung nötig, wenn die kalte Jahreszeit herannaht. So haben wir gelernt, den Laubfall als eine Schutzmaßregel gegen die Kälte des Winters aufzufassen, aber auch erfahren, daß derselbe durch große Dürre ebenso oft hervorgerufen wird, überhaupt immer dann eintritt, wenn irgend welche Verhältnisse eine Ruheperiode der Pflanzen notwendig machen.

Die Pflanze ist ein Sonnengeschöpf: Wärme und Licht sind die beiden Kräfte, welche Lebensthätigkeiten in ihr anregen und befördern. Daher strebt jedes Gewächs zum Sonnenlichte: der blasse Sproß der im Keller sprießenden Kartoffel zum dämmrigen Fenster, in dichter Gemeinschaft stehende Pflanzen empor über die Genossen hinweg, und diejenigen, deren schwacher Stengel ein selbstständiges Aufsteigen nicht gestattet, winden sich um irgend welche Gegenstände oder häkeln sich mit Ranken fest oder klammern sich mit feinen Würzelchen in allerlei Risse und Lücken.

Macht so schon die Erlangung der Nahrung mancherlei Anpassungen an mehr oder minder schwierige Bedingungen nötig, so ist andrerseits die Pflanze noch mancherlei **Schädigungen** ausgesetzt, gegen die sie Schutz gewinnen muß.

Da werden zunächst Luft und Wasser, die Hauptnahrungsmittel eines jeden Gewächses, häufig zu Feinden. Denn bewegtes Wasser wie bewegte Luft zerren an den weicheren Teilen, besonders den Blättern und drohen mit Zerreißung und Zerstörung. Wir haben uns an einigen Fällen klar gemacht, wie die Anpassung an diese Schwierigkeit sich in der Gestalt des Blattes kund thut, und wie eben so sehr der Aderverlauf in der Blattspreite ein Einreißen unmöglich macht oder erschwert. — In welcher Weise aber Stengel oder Stamm gleichen Schädigungen (Sturm und Schneebruch) widerstehen, das konnten wir bisher nur in ganz allgemeinen Umrissen verstehen: durch Holz und Bast. Zu genaueren Untersuchungen über diesen Gegenstand fehlten uns die notwendigen Kenntnisse über den inneren Bau der Gewächse.

Viele Gefahren drohen den Pflanzen durch die Tiere, denn sie sind ein Hauptnahrungsmittel derselben. Weidende Säugetiere fressen sie mit Stumpf und Stiel, Raupen und Schnecken verzehren ihr Laub, Engerlinge benagen ihre Wurzeln. Wir haben oft den Schaden erkannt, den all diese Geschöpfe stiften. Und dazu kommen noch andere geheimnisvoller ihr Unwesen treibende: Raupen, die in zusammengesponnenen Blättern leben oder gar in der weichen Blattsubstanz sich ihre Gänge fressen, — Maden und andere Insektenlarven, die im Fruchtfleische ihr leckeres Mahl suchen oder die Samen verzehren, — andere, die die Stengel aushöhlen oder die zum Leben notwendigsten Schichten des Jungholzes und Bastes unsrer Bäume verzehren, — Gallmaden und Milben, die mancherlei Verkrüppelungen hervorbringen, oft so sehr, daß die befallene Pflanze eingeht, Blatt- und Schildläuse, die den Pflanzensaft saugen, allerlei kleinere und größere Käfer, die teils die Blätter abweiden, teils die ganzen Blüten oder wenigstens die Befruchtungsorgane zerstören.

Dieser stattlichen Anzahl von Feinden steht die Pflanze nicht ganz wehrlos gegenüber: Sie hat **Schutzvorrichtungen** gegen die Angriffe der Tiere. Dazu rechneten wir: Giftigkeit einzelner Gewächse, Wasseransammlungen in besonderen Becken, Stacheln, Dornen und Brennhaare als Schutz besonders gegen weidende Tiere; Stacheln und borstige Haare als Schutz gegen die Schnecken, Klebringe als Schutz gegen Raupen und Käfer.

Nicht unerwähnt darf es hier bleiben, daß manche Tiere wiederum den Pflanzen in ihrem Kampfe gewissermaßen Bundesgenossen sind: Räuber des Säugetier- und Vogelgeschlechts, die den Schädlingen nachstellen und sie oft in den verstecktesten Schlupfwinkeln aufzufinden wissen, Mord- und Schlupfwespen, die Millionen von Insektenlarven vernichten, indem sie dieselben ihrer Brut zur Beute hingeben, Libellen und Spinnen, welche in verschiedener Weise ihre Opfer zu fangen oder zu erhaschen wissen. So stellt sich ein gewisses Gleichgewicht in der Natur immer wieder von selbst her.

Stehen die allermeisten Pflanzen ihren Feinden oder sonstigen ihnen drohenden Gefahren in mannhaftem Kampfe gegenüber, so fehlt es doch auch nicht an **Schmarotzern**, die andere für sich arbeiten lassen. Kleeseide, Schuppenwurz, Mistel, einige Orchideen, Fichtenspargel, ja sogar Augentrost und Klappertopf bemächtigen sich der Nahrung anderer Gewächse, bald ausschließlich hiervon lebend, bald doch einen wesentlichen Bestandteil der Nährstoffe in dieser Weise gewinnend. Die meisten Schmarotzer lassen ihr unehrenhaftes Gewerbe

schon äußerlich erkennen: ihnen fehlt häufig das Blattgrün, das Zeichen ehrlicher Arbeit und zugleich das Rüstzeug, mit dem sich die anderen Pflanzen ihren Unterhalt erwerben.

Eine eigentümliche Art der Nahrungsgewinnung fanden wir bei den **fleischfressenden** Pflanzen, deren wichtigste und verbreitetste Vertreter aus der heimischen Flora wir in dem Schuppenwurz und dem Sonnentau kennen gelernt haben.

Wir haben versucht, ein zusammenfassendes Bild von der Ernährung der Pflanzen zu gewinnen. Vieles hat notwendiger Weise unklar bleiben müssen, da uns die Kenntnis von dem mikroskopischen Bau der Pflanzenorgane fehlt, welche für das vollständige Verständnis der hier spielenden Vorgänge ein notwendiges Erfordernis ist. Der Zweck der vorstehenden Zeilen wäre auch nicht erreicht, wenn der Leser nicht diesen Mangel empfunden hätte.

Bis zu einem gewissen Grade abschließend aber sind die Kenntnisse, die wir uns über die zweite Hauptthätigkeit der Pflanze, ihre **Vermehrung,** erworben haben. Womit nicht gesagt sein soll, daß wir die ganze Fülle der hier bedeutsamen Vorkommnisse auch nur aus der heimischen Natur erschöpft hätten; nur die Forschungsmethode dürfte geläufig sein, eine Aufklärung mancher nicht berührten Fälle der Beobachtung des einzelnen überlassen bleiben dürfen. — Doch rufen wir uns zurück, was wir über diesen Gegenstand erfahren haben.

Die Pflanzen vermehren sich auf zweierlei ganz verschiedene Art, **ungeschlechtlich** und **geschlechtlich.**

Die **ungeschlechtliche** Vermehrung findet statt durch Sproßbildung und Teilung der Mutterpflanze, durch Anlegung von Brutknospen, Brutzwiebeln und Brutknollen, durch Wurzelbrut, Stammausschlag und Ausläufer, durch Verzweigung und Teilung der unterirdischen Stämme, der sogenannten Wurzelstöcke oder Rhizome, endlich auf künstlichem Wege, d. h. von dem Menschen bewirkt, durch Stecklinge und Ableger.

Wir haben mehrfach gesehen, wie diese ungeschlechtlich erzeugten Vermehrungsprodukte sich über größere Gebiete verbreiten: durch eigene Thätigkeit der Pflanzen, indem diese ihre Äste oder Ausläufer weit über den Boden hinschieben, oder die Wurzelstöcke durch starke Verzweigung ein großes Gebiet okkupieren; — durch Eisschollen und die Kraft des flutenden Wassers; endlich auch durch Tiere, indem die Sprosse der Wasserpflanzen an den Füßen von Schwimmvögeln hängen bleiben und von diesen in andere Wohngewässer verschleppt werden.

Die **geschlechtliche Vermehrung** nun findet durch den Samen der Pflanzen statt. Samen bilden sich aus den Samenknospen, die meistens in Fruchtknoten eingeschlossen sind (mit einziger Ausnahme der Nadelbäume). Doch kann sich die Samenknospe nur dann zu einem fortpflanzungsfähigen Samen entwickeln, wenn vorher die **Befruchtung** stattgefunden hat. So ist denn neben den Samenknospen noch ein andres Fortpflanzungsprodukt erforderlich: der Blütenstaub.

Blütenstaub und Samenknospe sind die beiden Fortpflanzungsprodukte der von uns betrachteten Pflanzen; die sie bergenden Organe, Staubblätter und Stempel, nennt man Befruchtungsorgane.

Das Staubblatt besteht (meistens) aus dem Staubfaden und dem Staubbeutel; der Stempel aus dem Fruchtknoten, dem Griffel und der Narbe. Der Staubbeutel springt mit einem oder mehreren Rissen, oft auch in noch anderer Weise auf und entläßt den Blütenstaub oder Pollen. Dieser gelangt in verschiedener Weise auf die klebrige oder behaarte Narbe und wird hier festgehalten (Bestäubung). Dann wächst er selbstthätig in den Fruchtknoten hinein durch den Griffelkanal und dringt in die einzelnen Samenknospen (eigentliche Befruchtung). [Über letzteren Vorgang haben wir übrigens gar keine Untersuchungen angestellt, da dazu die Benutzung eines Mikroskopes notwendig ist.]

Nun ist es klar, daß der Transport des Blütenstaubes auf die Narbe mit einer großen Menge von Schwierigkeiten verknüpft ist; auch müssen die so wichtigen Fortpflanzungsprodukte vor schädlichen Einflüssen mancher Art bewahrt werden. Aus diesen beiden Ursachen sind in der Blüte noch mancherlei Hilfsorgane ausgebildet: Kelchblätter, Kronenblätter und Honigdrüsen.

Alle Teile der Blüte aber sind als umgewandelte Blätter, die ganze Blüte demnach als ein zu Fortpflanzungszwecken umgewandelter Sproß aufzufassen. Davon überzeugte uns die Beobachtung der sogenannten Vergrünung und Blütenfüllung.

Genaueres läßt sich im allgemeinen kaum über die Gestalt der Blüten sagen. Alles andre ist Anpassung an mehr oder minder komplizierte Bestäubungsverhältnisse.

Am einfachsten finden wir diese bei den sogenannten **windblütigen Pflanzen.** So werden diejenigen genannt, die ihre Bestäubung dem Winde verdanken. Anpassungen ihrer Blüten erkannten wir: in der Länge ihrer Befruchtungsorgane, die dem Winde seine Thätigkeit erleichtert, in der außergewöhnlichen Reichlichkeit der Fortpflanzungsprodukte, zumal des Blütenstaubes, in der Kleinheit oder dem völligen

Fehlen der Kronen- und Kelchblätter, in der Öffnungszeit der Staubbeutelfächer, die immer von einer gewissen Temperatur und einem geringen Feuchtigkeitsgehalte der Luft abhängig ist, sodaß bei Regen und Sturm das Stäuben oft tagelang zurückgehalten wird, endlich bei vielen in dem Fehlen der Belaubung zur Zeit, wenn die Pflanzen stäuben.

Kreuzung, d. h. Übertragen des Blütenstaubes auf eine fremde Narbe, und Bastardbildung, d. h. das Erwachsen von Pflanzen aus durch Kreuzung entstandenem Samen, sind eigentlich nur bei den Weiden häufig, die zudem ihre Befruchtung häufig genug Insekten verdanken. Im übrigen werden sie wohl zumeist durch den Umstand vermieden, daß Pflanzen verwandter Art zu verschiedenen Tages- oder Jahreszeiten blühen. Ebenso sehr spricht auch der Umstand mit, daß Bastardierung nur zwischen sehr wenigen nahe verwandten Arten überhaupt möglich ist.

Viel verwickelter sind die Verhältnisse, an welche sich die **insektenblütigen** Pflanzen anzupassen haben. Da gilt es zunächst wie bei den Windblütigen den Pollen vor Kälte und Regen, wie vor Schädigungen durch Tiere zu schützen, sodann aber auch die Insekten zu einem Besuche anzulocken und dafür zu sorgen, daß sie auch wirklich die Bestäubung bewirken, endlich bei alledem Selbstbefruchtung möglichst zu vermeiden; und dabei auch nutzloser Verschleppung des Blütenstaubes entgegenzuwirken. Dieses alles ist ja zum Teil im Zusammenhang schon behandelt worden, sodaß es hier genügen wird, auf die ordnenden Gesichtspunkte hinzuweisen.

Vor Kälte und Nässe schützen sich die Blüten durch Schließen und Nickendwerden. Durch die gleiche Veranstaltung auch vor der Brandschatzung durch unwillkommene Gäste. Diese aber werden häufig auch abgeschreckt durch Klebringe, Haare, Stacheln und Dornen des Stammes; ebenso durch manche Eigentümlichkeiten des Blütenbaus, wie versperrende Haarbildungen, Wülste, Länge oder Knickung der Blütenröhre u. a. m.

Angelockt werden die Besucher aus dem Insektenvolke durch Farbe und Duft der Blüten, durch Darbietung von mancherlei Speise, besonders von Honigseim; zuweilen wird auch der Blütenstaub, ja sogar die Samenknospen zum Fressen dargeboten.

Äußerst vielgestaltig sind die Einrichtungen, welche einen **erfolgreichen** Insektenbesuch bedingen, sowohl diejenigen, die ein zweckmäßiges Aufladen des Blütenstaubes bewirken, als auch diejenigen, die das zweckentsprechende Abladen desselben an der Narbe gewährleisten. Da fanden wir reizbare und wandernde Staubgefäße, merk-

würdig fein ausgeklügelte Stellungen der Befruchtungsorgane, Streu- und Pumpvorrichtungen und noch manches andere.

Um Selbstbefruchtung zu vermeiden, zeigte sich die verschiedene Reifezeit der Befruchtungsorgane und die verschiedene Länge und Stellung derselben bedeutsam, sowie eine von der Narbe abgekehrte Anbringung der Staubbeutelrisse. Doch ist Selbstbefruchtung nicht immer zwecklos: manche Pflanzen sind ganz oder teilweise darauf angewiesen.

Einer nutzlosen Verschleppung des Blütenstaubes endlich auf fremde Pflanzen wird entgegengewirkt durch eine der Flugzeit der bevorzugten Gäste angepaßte Blütezeit, verschiedene Länge der Honig bergenden Blütenteile, die der Länge der Mundteile der Besucher entsprechen, auch durch bestimmte Farben und besonderen Duft. Bastardierung, durch ächte Kreuzung bewirkt, ist auch bei den Insektenblütigen selten.

Wenn nun in dieser oder jener Weise die Befruchtung stattgefunden hat, fängt die Samenknospe an zu wachsen und zu reifen. Mit ihr wächst und reift auch der bergende Fruchtknoten zur Frucht heran. Während der Zeit des Reifens ist die Frucht im Laube verborgen, auch durch mancherlei andere Schutzmittel gegen die Angriffe von Tieren geschützt. Es bildet sich in dieser Zeit im Samen der Keimling aus, der später zu einer neuen Pflanze erwachsen soll. Nicht jeder Same kann sogleich nach Verlassen der Frucht keimen; viele müssen noch eine oft ziemlich beträchtliche Zeit des Nachreifens durchmachen.

So bleiben denn einige Samen noch bis zum nächsten Frühjahre an der Mutterpflanze, die meisten aber werden sogleich ausgesät, wenn auch die wenigsten sofort keimen. Das bloße Ausstreuen genügt der Pflanze nur selten. Die Gewächse wollen sich über größere Gebiete ausbreiten, damit nicht eine zu dicht stehende Gemeinde sich gegenseitig Platz und Nahrung streitig mache. So schleudern einige ihre Samen selbstthätig von sich, andere lassen sie von Wind, Wasser oder Tieren verbreiten, indem sie die Früchte zum Fressen darbieten oder an Tieren anhäkeln.

Nun ist die Lebensaufgabe der Pflanze erfüllt. Manche sterben jetzt völlig ab und überlassen es dem Keimling, im nächsten Jahre das eigene Leben zu wiederholen; andere aber machen über Winter nur eine Ruhezeit durch, wohl versorgt mit Nährstoffen, die sie aufgespeichert haben, und versehen mit Knospen, die Blätter, zuweilen auch Blüten des nächsten Jahres, wohl verwahrt gegen die Kälte des

Winters einschließen. Wärme und Feuchtigkeit des nächsten Frühjahrs bringen den Keimling zur Entwickelung, die Knospe zur Entfaltung, aufs neue schmückt sich Mutter Erde mit saftigem Grün, mit lieblichen Blüten, alljährlich das altbekannte Spiel wiederholend und doch nie durch Wiederholung ermüdend. Denn immer weiß die Natur neue Wunder zu enthüllen.

„So schauet mit bescheidnem Blick
Der ewigen Weberin Meisterstück,
Wie ein Tritt tausend Fäden regt,
Die Schifflein hinüber, herüber schießen,
Die Fäden sich begegnend fließen,
Ein Schlag tausend Verbindungen schlägt!
Das hat sie nicht zusammengebettelt;
Sie hat es von Ewigkeit angezettelt,
Damit der ewige Meistermann
Getrost den Einschlag werfen kann.“

Goethe.

Alphabetisches Namen- und Sachverzeichnis.

A.

M.

T.

W.

Druckfehlerverzeichnis.

Seite	2	Zeile	4 v. u.:	Statt	semicándrum lies semidecándrum!
„	39	„	8 v. o.:	„	Krebsscheere lies Krebsschere!
„	44	„	12 v. o.:	„	leuchtenden lies leuchtender!
„	50	„	23 v. o.:	„	Kukuksnelke lies Kuckucksnelke!
„	77	„	19 v. o.:	„	Staaren lies Staren!
„	142	„	3 v. o.:	„	Sie lies Es!

Druckfehlerverzeichnis.

Seite 2	Zeile 4	v. u.:	Statt	semicándrum lies semidecándrum!
„ 39	„ 8	v. o.:	„	Krebsscheere lies Krebsschere!
„ 44	„ 12	v. o.:	„	leuchtenden lies leuchtender!
„ 50	„ 23	v. o.:	„	Kukuksnelke lies Kuckucksnelke!
„ 77	„ 19	v. o.:	„	Staaren lies Staren!
„ 142	„ 3	v. o.:	„	Sie lies Es!

Landsberg, Bernhard

Streifzüge durch Wald und Flur eine Anleitung zur Beobachtung der heimischen Natur in Monatsbildern

Leipzig 1895